Regd. No. L-8800

ماہنامہ

الیکٹرونکس ڈائجسٹ

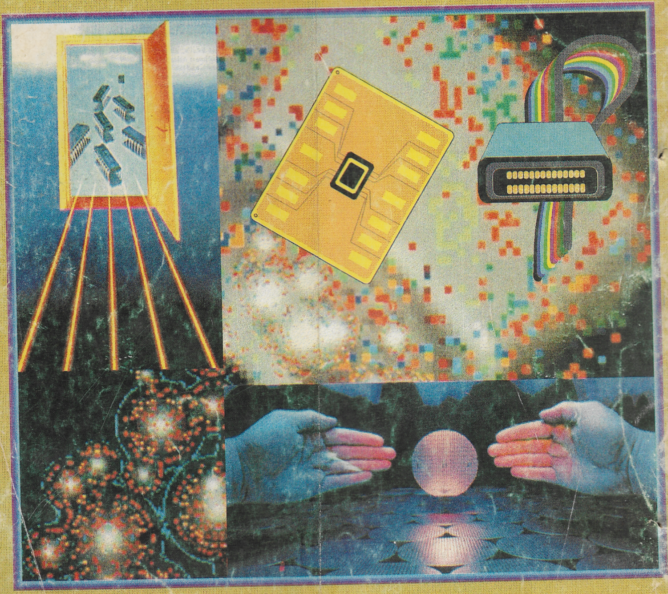
لاہور

سالنامہ

62

ستمبر اکتوبر 1995

قیمت -/40 روپے



فہرست مضامین

ستمبر اکتوبر 1995

انیمومیٹر ANEMOMETER
9 ہوا کی رفتار معلوم کریں۔ اس سادہ اور کم قیمت آلے کو بنا کر آپ ہوا کی رفتار معلوم کر سکتے ہیں۔ (اویس سرور)

94MHz ایف ایم ٹرانسمیٹر 94MHz FM TRANSMITTER
14 اس آسان سے ایف ایم ٹرانسمیٹر کے ذریعے آپ ایف ایم بینڈ پر 1.5 کلو میٹر فاصلے تک نشریات کر سکتے ہیں۔ (راجہ جاوید اقبال)۔

مائیکرو ویو موشن ڈی ٹیکٹر MICRO WAVE MOTION DETECTOR
16 اپنے گھر یا ورکشاپ وغیرہ کی لیے اس حساس سیکورٹی سسٹم کا اضافہ کریں۔ یہ خفیف سی حرکت بھی محسوس کر سکتا ہے اور پولیس ریڈار اصول پر کام کرتا ہے۔

کمپیوٹر بطور ڈیجیٹل وولٹ میٹر PC AS DVM
21 اپنے پرسنل کمپیوٹر کو ڈیجیٹل وولٹ میٹر میں تبدیل کریں۔ مفید اور وسیع القاصد پروجیکٹ۔

سی موس لاجک پروب CMOS LOGIC PROBE
25 1Hz جتنی کم فریکوئنسی کے پلس بھی ڈی ٹیکٹ کر سکتی ہے۔ اوو وولٹیج پروٹیکشن اور لو کرنٹ خرچ جیسی خصوصیات کی حامل لاجک پروب۔

سرکٹ بک CIRCUIT BOOK
سگنل انجیکٹر 28 سونے کی تلاش 28 ساز بجائیے 29 بارش آگئی 30 آڈیو ایمپ لی فائر 31 لائیٹ فلے شر 31 ایک ٹرانزسٹر ریڈیو 32 ٹچ الارم 33

آپ ایمپ پاور سپلائی OPAMP POWER SUPPLY
34 آپریشنل ایمپ لی فائرز کے لیے ایک انتہائی سادہ اور موثر پاور سپلائی

پاور سپلائی فلٹر کپے سٹر POWER SUPPLY FILTER CAPACITOR
36 پاور سپلائی ڈیزائن میں فلٹر کپے سٹر اہمیت کا حامل آلہ ہے۔ اس کی قدر معلوم کرنے کا ایک آسان طریقہ۔ (رضا احمد بھٹی)

فلیم ڈی ٹیکٹر یونٹ FLAME DETECTOR UNIT
38 انڈسٹری میں فلیم ڈی ٹیکشن کا بندوبست کرنا انتہائی ضروری ہے۔ فلیم ڈی ٹیکشن کے طریقوں کا تعارف۔ (حسن اختر ملک 'الیکٹرونک انجینئر)۔

الیکٹرونک میوزیکل آلہ ELECTRONIC MUSICAL INSTRUMENT
40 تھیرامن نامی اس آلہ موسیقی کے ذریعے آپ موسیقی سیکھ سکتے ہیں۔

پری ایمپ برائے آسی لواسکوپ PREAMP FOR SCOPE
43 اپنی آسی لواسکوپ کے لیے 10x پری ایمپ لی فائر بنائیں۔

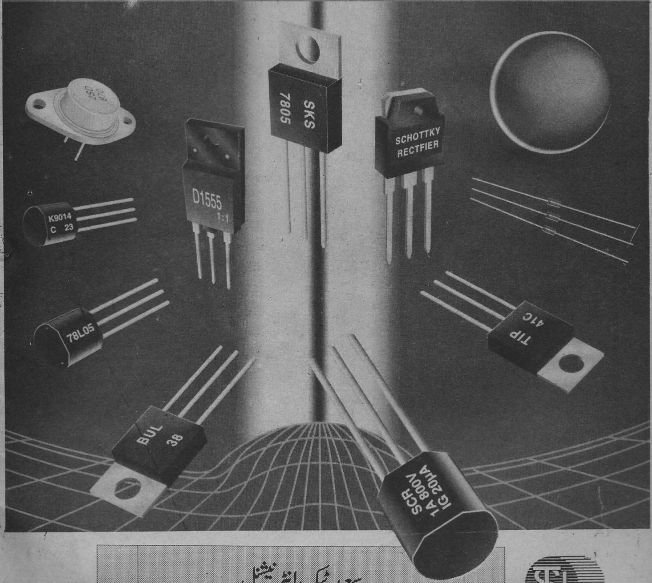
ٹیلی ویژن مرمت T. V. REPAIRING
56 ہنر مند بن کر باعزت روزگار حاصل کریں۔ اس کورس کے ذریعے آپ ٹیلی ویژن مرمت سیکھ کر چند ہفتوں کے اندر باعزت روزگار حاصل کر سکتے ہیں۔ اس قسط میں ٹی وی کے کام کرنے کے بنیادی اصول واضح کیے گئے ہیں۔ (قسط 4)

بنیادی الیکٹرونکس BASIC ELECTRONICS
64 اس قسط میں ڈیجیٹل الیکٹرونکس کے بارے میں بتایا جائے گا۔ ابتدائی اسباق لاجک سرکٹس سے متعلق ہیں۔ (قسط 25)

آئی سی سرکٹس I.C. CIRCUITS
74 آئی سی پر مشتمل بنیادی سرکٹس جن کو بطور بلڈنگ بلاک استعمال کیا جاسکتا ہے۔

Saeed Tech International
MAIL ORDER SUPPLIERS for ELECTRONIC COMPONENTS

Be A Star Today, Become A Superstar Tomorrow


K9014
C 23
D1555
1:1
SKS
7805
SCHOTTKY
RECTFIER
78L05
TIP
41C
BUL
38
SCR
1A 800V
IG 20μA

سعید ٹیک انٹرنیشنل

1st Floor, 19-A, Sh.Rehmatullah Mkt.,
16-Hall Road, LAHORE. (PAKISTAN).
TEL 7322127, FAX 92-42-5712519-7655030

اردو میں الیکٹرونکس پر پہلا باقاعدہ مجلّہ

ماہنامہ
الیکٹرونکس ڈائجسٹ
لاہور

جلد 8 ستمبر اکتوبر' 1995 شمارہ 1

قیمت -/40 روپے

سرپرست	حاجی محمد حسین گوہر
چیف ایڈیٹر	امیر سیف اللہ سیف
ایڈیٹر	عبدالغفار شیخ
ایڈوائزری بورڈ	محمد منیر قریشی کرنل (ر) اکرام الحق اعوان محمد بشیر اے یو خان مرزا عبدالحنان
لیگل ایڈوائزر	سید عطاء الرحمان ہاشمی
پروڈکشن مینیجر	ابو ذر غفاری
سرکولیشن مینیجر	این یو شفیع بسرا
آرٹ ایڈیٹر	امیر اے ندیم
تزئین	امیر عنایت اللہ عامر
اسسٹنٹ ایڈیٹر	میاں محمد جعفر سعید
اسسٹنٹ ایڈیٹر	امیر ثناء اللہ سہیل
کمپیوٹر آپریٹر	ضیاء المصطفے

پبلشر : امیر سیف اللہ سیف
پرنٹر :لالہ عبدالرشید پرنٹنگ پریس۔ لاہور
پبلیکیشن آفس :11- اردو بازار' لاہور
بزنس آفس :ولی مارکیٹ' 40 اردو بازار'
بالمقابل مسجد لوئر مال تھانہ' لاہور۔ 54000
فون نمبر :042 724 6926

✪✪✪

سالانہ خریداری

سالانہ خریدار بننے کی صورت میں آپ کو کئی فائدے حاصل ہوتے ہیں۔ ایک تو رسالہ ہر ماہ آپ کے گھر (دفتر یا ورک شاپ) میں باقاعدگی سے رجسٹرڈ ڈاک کے تحت ملتا ہے اور اس طرح آپ بک اسٹال کے چکر لگانے سے بچ جاتے ہیں۔ دوسرا یہ کہ آپ کو سال میں ایک شمارہ مفت ملتا ہے۔ اس کے علاوہ سالانہ خریداروں کو ادارہ الیکٹرونکس ڈائجسٹ کی شائع کردہ کتب کی خریداری میں بھی 10% رعایت حاصل ہوتی ہے۔

کسی بھی پتے پر' شمارہ بذریعہ رجسٹرڈ ڈاک' براہ راست بھیجنے کی سالانہ شرح (پاکستان میں)

- ایک سال کے لیے = 360 روپے
- چھ ماہ کے لیے = 190 روپے ہے۔

بیرون ملک یہ پرچہ بذریعہ ہوائی ڈاک ارسال کیا جاتا ہے۔ مختلف ممالک کے لیے سالانہ شرح خریداری اس طرح ہے

- سعودی عرب' مسقط' عرب امارات کے لیے = 800 روپے یا 30 امریکی ڈالر
- امریکہ' ہندوستان' یورپ اور دیگر ممالک کے لیے = 900 روپے یا 35 امریکی ڈالر۔

ادائیگی کا طریقہ

- سب سے آسان طریقہ یہ ہے کہ آپ سالانہ خریداری کی رقم' کتابوں کی کل قیمت یا پرانے شماروں کی رقم' بذریعہ منی آرڈر ارسال فرمائیں۔ دوسرا طریقہ یہ ہے کہ کل رقم کا بینک ڈرافٹ یا چیک ارسال فرمائیں۔ چیک بھیجنے کی صورت میں' سالانہ خریداری کا اندراج یا دوسرے آرڈر کی تعمیل' چیک کے کلیئر ہونے کے بعد کی جاتی ہے۔ اگر آپ لاہور سے باہر رہتے ہیں اور رقم کی ادائیگی چیک کے ذریعے کر رہے ہیں تو چیک میں بینک چارجز کی رقم (جو کم از کم 18 روپے ہوتی ہے) اضافی شامل کریں۔ بیرون لاہور کے چیک کلیئر ہونے میں دس تا پندرہ دن کا وقت لگتا ہے۔ لہٰذا آرڈر کی تعمیل میں دیر ہو سکتی ہے۔
- منی آرڈر کے کوپن پر اپنا مکمل نام و پتہ ضرور لکھیں۔ پتے میں اپنے علاقے کا پوسٹ کوڈ ضرور لکھیں۔ یہ بھی تحریر فرمائیں کہ رقم کس مقصد کے لیے ارسال کر رہے ہیں۔ نام و پتہ نہ لکھنے یا رقم بھیجنے کی وجہ تحریر نہ کرنے کی صورت میں آپ کی ارسال کردہ رقم ضائع ہونے کا خطرہ رہے گا۔
- تمام چیک' منی آرڈر اور بینک ڈرافٹ "الیکٹرونکس ڈائجسٹ" کے نام ارسال فرمائیں۔ ادارے کے کسی فرد کے نام سے آئے ہوئے چیک' منی آرڈر یا بینک ڈرافٹ قبول نہیں کیے جاتے۔
- وی پی کے لیے نہ لکھیں۔ وی پی ارسال نہیں کی جاتی۔ اگر آپ کی ارسال کردہ رقم' آپ کے مطلوبہ شماروں یا کتب کی قیمت سے کم ہوئی تو بقیہ رقم کی وی پی ارسال کر دی جائے گی۔

پرانے شمارے

چند شماروں کے علاوہ بقیہ تمام پرانے شمارے دستیاب ہیں۔ جو شمارے ختم ہو چکے ہیں ان کی فوٹو کاپی منگوائی جا سکتی ہے۔ اگر پرانے شماروں کے لیے آپ کا آرڈر مبلغ 100 روپے یا اس سے زائد کا ہے تو آپ کو 25% رعایت دی جائے گی۔ 200 روپے یا اس سے زیادہ کے آرڈر کے لیے 25% رعایت کے علاوہ محصولڈاک بھی ادارہ الیکٹرونکس ڈائجسٹ ادا کرے گا۔ فوٹو کاپی کرائے گئے شماروں پر رعایت نہیں ہو گی۔

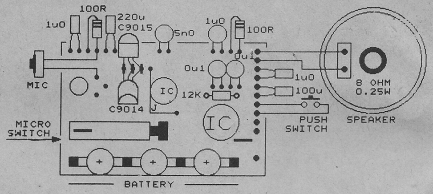
کتب

ادارہ الیکٹرونکس ڈائجسٹ کی شائع کردہ کتب منگوانے کے لیے کتب کی کل قیمت اور محصولڈاک (جو کم از کم 10 روپے ہو گا) پیشگی ارسال فرمائیں۔ کتب بذریعہ وی پی پی ارسال نہیں کی جاتیں۔ اگر آپ تین یا تین سے زائد کتب منگوا رہے ہیں تو صرف ان کی کل قیمت ہی ارسال کریں۔ تین یا تین سے زائد کتب منگوانے کی صورت میں محصولڈاک' ادارہ الیکٹرونکس ڈائجسٹ ادا کرے گا۔ الیکٹرونکس ڈائجسٹ کے سالانہ خریداروں کو کتب کی خریداری پر 10% رعایت دی جائے گی۔

بزنس آفس : ماہنامہ الیکٹرونکس ڈائجسٹ' ولی مارکیٹ' 40- اردو بازار' بالمقابل مسجد لوئر مال تھانہ' لاہور۔ 54000
(پاکستان) فون نمبر:042 724 6926

RECORD/PLAY MODULE-ND20A

ریکارڈ پلے ماڈیول ND 20-A



ND20A - RECORD\PLAY MODULE (FROM AXIS)

ایکسس الیکٹرونکس، کراچی نے الیکٹرونکس کے شائقین کے لیے یہ ریکارڈ / پلے ماڈیول خاص طور پر ڈیزائن کروایا ہے۔ اس کی مدد سے آپ 12 سیکنڈ دورانیہ کی گفتگو، پیغام، تہنیتی کلمات اور دوسری اہم باتیں ریکارڈ کر سکتے ہیں۔ سارا عمل خود کار طور پر سرانجام پاتا ہے۔ آپ صرف ایک پش بٹن دبا کر 12 سیکنڈ کا پیغام ریکارڈ کر سکتے ہیں۔ اس کے بعد ایک مائیکرو سوئچ کے ذریعے اس پیغام کو مسلسل پلے PLAY کیا جا سکتا ہے۔ پورا ماڈیول صرف 1.5 x 2.25 انچ کے پی سی بی پر اسمبل حالت میں دستیاب ہے۔ ماڈیول کے ساتھ ہی بیٹری، مائیکروفون، لاؤڈ اسپیکر، پش سوئچ اور مائیکرو سوئچ موجود ہیں۔ آپ کو اس میں کسی قسم کی اسمبلنگ نہیں کرنی پڑے گی۔ صرف ماڈیول خریدیں اور اسے اپنے مقاصد کے لیے استعمال کریں۔ آپ کو نہ تو الگ سے اسپیکر درکار ہوگا نہ ہی مائیک۔ نہ تو پش بٹن لگانے پڑیں گے اور نہ ہی بیٹری جوڑنی پڑے گی۔ بس خریدیں اور استعمال کریں۔ یہ ماڈیول انتہائی پرکشش ہے۔ اس میں ریکارڈ ہونے والی آواز، پلے کرنے پر انتہائی صاف اور واضح سنائی دیتی ہے۔ اس ماڈیول کو پیغامات ریکارڈ کرنے یا ٹیلی فون پر اپنی غیر موجودگی میں جواب دینے کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے۔ ٹیلی فون کی آنسرنگ مشین کے ساتھ اسے جوڑ کر آپ اپنی مرضی کا کوئی بھی پیغام ٹیلی فون کرنے والے تک، اپنی غیر موجودگی میں دے سکتے ہیں۔ اپنے کسی الیکٹرونک پروجیکٹ کے ساتھ لگا کر اس میں بولنے کی صلاحیت پیدا کر سکتے ہیں۔ اپنی ڈور بیل کے ساتھ لگا کر ملاقاتیوں کو اپنی غیر موجودگی کی اطلاع دے سکتے ہیں...... غرض کہ اس ماڈیول کو آپ بے شمار مقاصد کے لیے استعمال کر سکتے ہیں۔

◆

ریکارڈ/ پلے ماڈیول تجارتی طور پر بھی دستیاب ہے۔ تجارتی قیمتیں اس طرح ہیں:-

تعداد	قیمت
1 تا 9	-/450 روپے
10 تا 99	-/410 روپے
100 اور زائد	-/380 روپے

آج ہی لکھیں۔

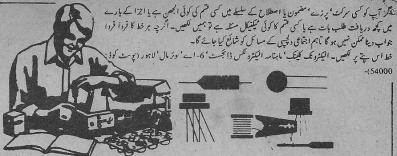
Axis Electronics

1-3, Arfat Centre, Sarmad Road,
Saddar, Karachi-74400 (Pakistan)
Tel: 568-8425 - 568-5986 Fax: 568-0267

ایکسس الیکٹرونکس

عرفات مارکیٹ، سرمد روڈ، صدر، کراچی (پاکستان)

فون نمبر : 5685986 ,5688425
فیکس نمبر : 7737096(92-021)



اگر آپ کو کسی سرکٹ، پرزے، مضمون یا اصطلاح کے سلسلے میں کسی قسم کی کوئی الجھن ہے یا اجزا کے بارے میں کچھ دریافت طلب بات ہے یا کسی قسم کا کوئی ٹیکنیکل مسئلہ ہے تو ہمیں لکھیں۔ اگرچہ ہر خط کا فرداً فرداً جواب دینا ممکن نہیں ہو گا تاہم اجتماعی دلچسپی کے مسائل کو شائع کیا جائے گا۔

خط اس پتے پر لکھیں۔ الیکٹرونک کلینک، ماہنامہ الیکٹرونکس ڈائجسٹ، 6-اے، نوز مال، لاہور (پوسٹ کوڈ: 54000)۔

الیکٹرونک کلینک

ممنوعہ فریکوئنسی کی موصولی

میرے ایک دوست امریکہ سے میرے لیے ایک ڈیجیٹیل پروگرام ایبل ریسیور لائے ہیں۔ اس میں فریکوئنسی کی بہت وسیع حدود میں موصولی کی جا سکتی ہے۔ ان حدود کے درمیان چند فریکوئنسی بینڈز آتے ہیں لیکن وہ اس پر موصول نہیں ہوتے۔ اس کی کیا وجہ ہے؟ جو فریکوئنسی موصول نہیں ہوتی اس میں دیگر فریکوئنسی کے علاوہ سیلولر ٹیلی فون فریکوئنسی بینڈز بھی شامل ہیں۔ کیا اس ریسیور میں کوئی تبدیلی کر کے ان فریکوئنسی بینڈ کو موصول کیا جا سکتا ہے؟۔

جمیل الرحمٰن خان، نارتھ ناظم آباد۔ کراچی

آپ کے ڈیجیٹیل پروگرام ایبل ریسیور پر چند فریکوئنسی بینڈ موصول نہ ہونے کی دو وجوہات ہو سکتی ہیں۔ اول یہ کہ ریسیور کا ابتدائی حصہ یعنی آر ایف اسٹیج (جسے فرنٹ اینڈ بھی کہتے ہیں) ان فریکوئنسی بینڈز کے لیے ڈیزائن نہیں کی گئی۔ دوسری وجہ یہ ہو سکتی ہے کہ اس ریسیور کا مائیکرو کنٹرولر ان فریکوئنسی بینڈز کو ٹیون نہ کرنے کی ہدایت کے ساتھ پروگرام کیا گیا ہے۔

سیلولر ٹیلی فون فریکوئنسی کو ایسے ریسیورز میں بلاک کرنا، تیار کنندگان کی قانونی مجبوری ہے۔ پروگرام ایبل ریسیورز میں مائیکرو کنٹرولر کو یہ فریکوئنسی ٹیون نہ کرنے کے لیے پروگرام کیا جاتا ہے البتہ ریسیور کا فرنٹ اینڈ اور بقیہ سرکٹ اس فریکوئنسی کو ٹیون کرنے کی اہلیت رکھتا ہے۔ مائیکرو کنٹرولر میں پروگرام کردہ اس رکاوٹ کو دور کرنا قریب قریب ناممکن ہو گا۔ ⌅

ریموٹ کنٹرول سیٹ لائیٹ ریسیور

اپریل 95ء کے شمارے میں ریموٹ کنٹرول سیٹ لائیٹ ریسیور کا سرکٹ دیکھا جو کہ کافی اچھا لگا مگر اس میں کچھ پرزوں کی قدریں درج نہیں ہیں جس کی وجہ سے اس سرکٹ کو بنانا ممکن نہیں ہے۔ خاص طور پر کچھ انڈکٹرز وغیرہ ہیں۔ PCB کی تصویر بھی بہت خراب ہے اور اصل سائز (SIZE) میں بھی نہیں ہے کہ اسے نقل کیا جا سکے۔ کیا یہ بہتر نہ ہوتا کہ آپ اس کو پروجیکٹ کی صورت میں مکمل تفصیل کے ساتھ شائع کرتے تاکہ اسے عملی طور پر بنانے میں آسانی رہتی۔

جیسا کہ آپ نے لکھا ہے کہ اس کا بنا بنایا پی سی بی (PCB) مارکیٹ میں دستیاب ہے تو کم از کم ایک دو دوکانوں کے نام بھی آپ لکھ دیا کریں تو تلاش کرنے میں بھی آسانی رہے گی۔

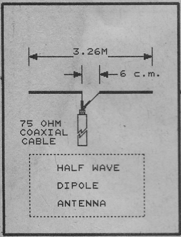
رضوان بیگ۔ کراچی

ریموٹ کنٹرول سیٹ لائیٹ ریسیور کے بارے میں عرض ہے کہ ہمارے پاس جو معلومات موجود ہوتی ہیں وہ ہم شائع کر دیتے ہیں تاکہ قارئین ان معلومات کی روشنی میں اپنی مہارت اور وسائل سے کام لے کر پروجیکٹ کو عملی شکل دے سکیں۔

اگر آپ سیٹ لائیٹ ریسیور کے سرکٹ کو غور سے دیکھیں تو آپ کو معلوم ہو گا کہ اس کا سرکٹ ڈایاگرام، الیکٹرونکس ڈائجسٹ میں شائع شدہ C بینڈ سیٹ لائیٹ ریسیور کے سرکٹ سے بڑی حد تک ملتا ہے۔ یہ پہلے ہی مکمل پروجیکٹ کی شکل میں شائع کیا جا چکا ہے۔ باقی رہا ریموٹ کنٹرول کا مسئلہ تو شائع شدہ ڈایاگرامز کی روشنی میں آپ اسے، C بینڈ ریسیور کے سرکٹ کے ساتھ آسانی سے لگا سکتے ہیں۔ ریموٹ کنٹرول کا مکمل پروجیکٹ (ٹرانسمیٹر ریسیور)، الیکٹرونک 2000، بسم اللہ مارکیٹ ہال روڈ لاہور، پوسٹ کوڈ 54000، (فون: 7221344) سے دستیاب ہے۔ ⌅

پول این ٹینا

الیکٹرونکس ڈائجسٹ میں 40 میٹر بینڈ پول این ٹینا بنانے کا طریقہ بتایا گیا تھا۔ یہ شمارہ جنوری۔ فروری 1995ء کا ہے جس میں یہ این ٹینا بنانے کا طریقہ ہے۔ بھائی صاحب ہمارے پاس 40 میٹر تک دیوار میسر نہیں ہے۔ اس میں یہ بھی بتایا گیا ہے کہ 10، 15 اور 20 میٹر بینڈ کے لیے، ٹرائی بینڈ این ٹینا ٹھیک کام کرے گا۔ لہٰذا بھائی صاحب آپ مجھے 10، 15، 20 میٹر، ٹرائی بینڈ این ٹینا بنانے کا طریقہ فراہم کر دیں۔



ڈائی پول این ٹینا کی بناوٹ

محمد ابراہیم آرائیں، کوٹ چٹھہ

ضروری نہیں کہ آپ کے پاس 40 میٹر اونچی دیوار ہو تو آپ 40 میٹر بینڈ پول این ٹینا بنائیں۔ آپ اپنی دیوار کے اوپر طویل پول یعنی بانس وغیرہ لگا کر این ٹینا کو بلند کر سکتے ہیں۔ طویل اور دور دراز فاصلوں تک وائرلیس رابطے کے لیے این ٹینا یا ایریَل کی بلندی بے حد اہمیت رکھتی ہے۔ 10، 15 اور 20 میٹر بینڈ کے لیے بھی این ٹینا کو کسی دیوار یا پول پر

ہی نصب کیا جائے گا۔ ویسے آپ نے یہ تحریر نہیں فرمایا کہ آپ اس این ٹینا کو کس مقصد کے لیے استعمال کرنا چاہتے ہیں اور یہ آپ کو کس نوعیت کے ٹرانسمیٹر کے لیے درکار ہے۔

کارڈلیس کی رینج

میرے پاس ایک کارڈلیس فون' پاکٹ سائز 3.8V کی چارج ایبل بیٹری کے ساتھ ہے جو اس کے اندر فٹ ہے۔ اس کا دوسرا حصہ' جو بیس اسٹیشن (BASE STATION) ہے' اپنے ٹیلی اسکوپک این ٹینا کے ساتھ 1/2 کلو میٹر تک درست کام کرتا ہے۔ اس کی نشریات کو ایک کلو میٹر تک پہنچانا مقصود ہے۔ اس کی رینج میں اضافہ کس طرح کریں۔ مہربانی کرکے مشورہ دیں کہ این ٹینا کس طرح لگائیں۔ ہم نے ٹی وی این ٹینا 13 راڈ اور 7 راڈ والے لگا کر دیکھے ہیں۔ زمین سے 20 فٹ اونچا ٹیلی اسکوپک این ٹینا لگا کر دیکھا ہے مگر بے سود' آپ کی کتاب ٹرانسمیٹر رسیور پروجیکٹس میں سے ایک اینڈ فیڈ اریل کے بارے میں پڑھا۔ اینڈ فیڈ ٹائپ این ٹینا لگانے سے رینج میں تھوڑا سا فرق آیا۔ معمولی رینج بڑھی ہے۔ پلیز کوئی مشورہ عنایت فرمائیں۔

ریاض الیکٹرونکس۔ ڈہرکی

آپ کا مسئلہ یہ ہے کہ آپ اپنے کارڈلیس ٹیلی فون کی رینج میں اضافہ کرنا چاہتے ہیں۔ اس سلسلے میں آپ کو یہ معلوم ہونا ضروری ہے کہ آپ کا کارڈلیس ٹیلی فون کس فریکوئنسی پر کام کرتا ہے۔ نیز یہ بھی معلوم ہونا چاہیے کہ اس میں نشریات و موصولی کس نوعیت کی ہے یعنی ماڈولیشن کا طریقہ کیا ہے آیا یہ ایف ایم نوعیت کا ہے یا اے ایم نوعیت کا۔

اگر آپ کے کارڈلیس ٹیلی فون میں ایف ایم طریقہ نشریات استعمال ہوا ہے تو پھر اس کے لیے آپ کو دونوں طرف یعنی بیس اسٹیشن اور ریموٹ یونٹ دونوں کے لیے ہاف ویو سنگل ڈائی پول این ٹینا بنانا ہوگا۔ اے ایم نشریات کی صورت میں اینڈ فیڈ ٹائپ اریل (یا این ٹینا) موزوں رہے گا لیکن اس کی لمبائی بھی ہاف ویو یا کم از کم کوارٹر ویو رکھنی پڑے گی۔

عام طور پر کارڈلیس ٹیلی فون کے لیے 46MHz ایف ایم بینڈ استعمال کیا جاتا ہے۔ اس فریکوئنسی پر ہاف ویو سنگل ڈائی پول این ٹینا بنالیں۔ پہلے ویو لینتھ معلوم کریں۔ اس کا فارمولا یہ ہے۔

ویو لینتھ = ولاسٹی / فریکوئنسی

$$\lambda = V/F$$

ریڈیائی لہر کی ولاسٹی 300,000,000 میٹر فی سیکنڈ ہے چنانچہ ویو لینتھ یا طول موج برابر ہوگا:

$$\lambda = 300{,}000{,}000/46{,}000{,}000$$

$$\lambda = 300/46$$

$$\lambda = 6.52M$$

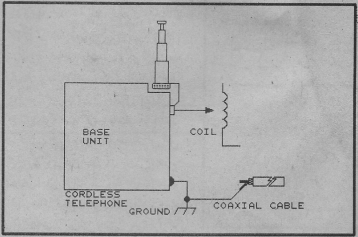
$$\lambda/2 = 3.26M$$

اس کا مطلب یہ ہے کہ آپ نے جو ہاف ویو ڈائی پول این ٹینا بنانا ہے اس کی لمبائی 3.26M یا 326 سینٹی میٹر ہوگی۔

ڈائی پول کے دونوں حصوں کے درمیان تقریباً 6 سینٹی میٹر فاصلہ رکھیں اور وہاں پر کوایکسل کیبل جوڑ دیں۔ یہ این ٹینا جتنا بلند رکھ سکتے ہیں اتنا بلند نصب کریں۔ کوشش کریں کہ بیس اسٹیشن اور ریموٹ یونٹ کے این ٹینا کے درمیان کوئی بڑی رکاوٹ یعنی بلند عمارت یا پہاڑی وغیرہ نہ ہو۔ شکل میں ہاف ویو ڈائی پول کی بناوٹ دکھائی گئی ہے۔

اگر یہ این ٹینا بھی آپ کے مقصد کو حل نہیں کرتا تو پھر اس کی دو وجوہات ہو سکتی ہیں۔ یا تو کارڈلیس فون کی فریکوئنسی مختلف ہے یعنی 46MHz نہیں ہے۔ یا پھر یہ این ٹینا کارڈلیس فون کی آؤٹ پٹ امپی ڈینس سے میچ MATCH نہیں ہو رہا۔ اگر فریکوئنسی مختلف ہے تو پہلے اس کی اصل فریکوئنسی معلوم کریں اور اس کے بعد اس فریکوئنسی کے مطابق' درست لمبائی کا ہاف ویو ڈائی پول این ٹینا بنائیں۔ اگر فریکوئنسی وہی ہے جس کے لیے آپ این ٹینا بنا چکے ہیں یا آپ نے پہلے ہی اپنے کارڈلیس فون کی فریکوئنسی کے مطابق' درست لمبائی کا ڈائی پول بنایا ہے تو پھر این ٹینا اور کارڈلیس ٹیلی فون کی میچنگ درست نہیں ہے۔ کارڈلیس ٹیلی فون کی آؤٹ پٹ امپی ڈینس معلوم کریں اور اسی کے مطابق کوایکسل کیبل لگائیں۔ اگر کارڈلیس ٹیلی فون کی آؤٹ پٹ امپی ڈینس معلوم نہ ہو سکے تو پھر یہ طریقہ آزمائیں۔

2.5 انچ کے گول فارمر پر 12SWG تانبے کی تار کے (جس پر روغن چڑھا ہوا نہ ہو) چھ چکر لپیٹ لیں۔ چکروں کے درمیان تار کی موٹائی کے برابر فاصلہ رکھیں۔ کوائل کے ایک سرے سے کوایکسل کیبل کا درمیانی کنڈکٹر جوڑ دیں اور شیلڈ کو' کارڈلیس فون کی گراؤنڈ سے ملا دیں۔ اب فون کے این ٹینا سے آنے والی تار کے ساتھ ایک ایلی گیٹر کلپ جوڑیں۔ اس کلپ کو کوائل کے ہر چکر پر باری باری جوڑ کر تجربہ کریں۔ اس طرح آپ وہ مقام ڈھونڈ لیں گے جس پر این ٹینا کی کوایکسل کیبل اور کارڈلیس ٹیلی فون کی آؤٹ پٹ امپی ڈینس تقریباً برابر ہو جائیں گی۔ اس مقام پر نشریات کی رینج زیادہ ہوگی۔ کارڈلیس ٹیلی فون' ہاف ویو ڈائی پول این ٹینا اور اس کوائل کے کنیکشن شکل میں دکھائے گئے ہیں۔



ڈائی پول این ٹینا' امپی ڈینس میچنگ انڈکٹر اور کارڈلیس ٹیلی فون کا باہمی کنیکشن

انیمو میٹر

ہوا کی رفتار معلوم کرنے والا آلہ

ہوا کی رفتار بتانے والے اس سادہ اور کم قیمت آلے کو بنا کر آپ بھی ماہر موسمیات بن سکتے ہیں۔

اویس سرور

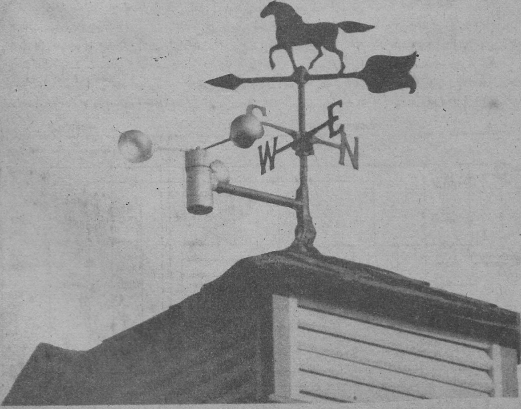
گھومتے ہوئے پہیے جیسے آلات آپ نے یقیناً بحری جہازوں کے مستول (Mast) پر لگے دیکھے ہوں گے۔ اس کے علاوہ موسمیاتی اسٹیشنوں اور ہوا کے متعلق معلومات بتانے والے اسٹیشنوں پر بھی یہ ضرور ملتے ہیں۔ اگر ہوائی اڈوں کی اونچی عمارت پر بھی ایسے آلات دیکھنے میں آئیں تو کوئی حیرانی کی بات نہیں۔ یہ ہوا کے ذریعے چلنے والے آلات میکینکل سینسر ہیں جو ایک مکمل آلے کا ایک حصہ ہوتے ہیں۔ ان آلات کو انیمومیٹر (Anemometer) یعنی ہوا کی رفتار بتانے والا آلہ کہا جاتا ہے۔ اس آلے کے ذریعے اصل میں چلتی ہوا کی قوت یا دوسرے الفاظ میں اس کی رفتار معلوم کی جاتی ہے۔

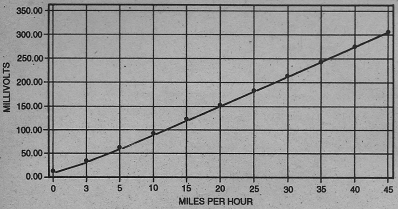
شوقیہ کوہ پیما، ہائی کنگ (Hiking) اور کیمپنگ کرنے والے حضرات، سائیکلنگ کے شوقین، گھریلو مالکان، ڈرائیور حضرات، پائلٹ اور غوطہ خور، ہوا کی قوت اور اس کی رفتار معلوم کرنے میں ضرور دلچسپی رکھتے ہیں۔ اس طرح وہ آنے والی خطرناک موسمی کیفیات سے پہلے باخبر ہو کر اس کی روشنی میں اپنی مستقبل کی مصروفیات کا پروگرام بناتے ہیں۔

اس مضمون میں ہم آپ کو بتائیں گے کہ ایک سادہ، موثر اور کم قیمت انیمومیٹر کس طرح بنایا جائے۔ لیکن سرکٹ کی تفصیلات بتانے سے پہلے بہتر ہو گا کہ پس منظر سے کچھ آگاہی حاصل کرلی جائے۔

نظریہ (تھیوری)

چلتی ہوئی ہوا میں ہوا کے مالیکیول حرکت میں





شکل نمبر1: جنریٹر/ روٹر اسمبلی کو وین پر لگا کر' 5 میل فی گھنٹہ کے مرحلوں سے 5 میل فی گھنٹہ تا 45 میل فی گھنٹہ کی رفتار کے درمیان چلایا گیا۔ جنریٹر کی آؤٹ پٹ ایک ہائی امپیڈینس وولٹ میٹر سے ناپی گئی۔ اس طرح رفتار اور جنریٹر آؤٹ پٹ کے درمیان تعلق کو واضح کرنے والا یہ گراف حاصل ہوا۔

ہوتے ہیں۔ جب یہ مالیکیول کسی جسم سے ٹکراتے ہیں تو اس پر دباؤ ڈالتے ہیں۔ دباؤ کی مقدار' ان کی ولاسٹی Velocity (کسی بھی خاص سمت میں متحرک جسم کی رفتار کو ولاسٹی کہتے ہیں) کے متناسب ہوتی ہے۔ کسی بھی جسم پر لگنے والی مجموعی قوت معلوم کرنے کے لیے جسم پر پڑنے والے فی اکائی رقبہ دباؤ کو جسم کے کارگر رقبے سے ضرب دیں۔ فارمولا یہ ہوا۔

Force = Pressur x Area

قوت = دباؤ x رقبہ

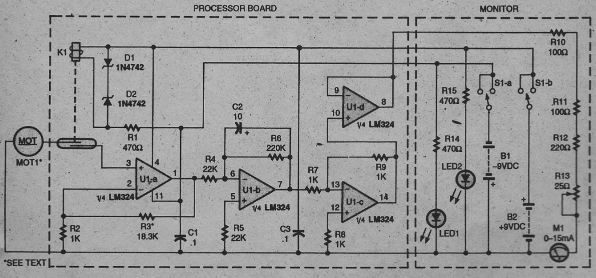
روٹر پر لگے ہوئے گول پیالوں کو' ہوا کی قوت کو "ٹارق Torque" (ٹارق کا مطلب ہے ایک قوت کا کسی جسم پر اثر انداز ہو کر اس میں گھومنے کے عمل کا آغاز کرنا) میں تبدیل کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ اس ٹارق کو دو مستقل مقناطیسوں کے درمیان رکھے ہوئے تاروں کے ایک گچھے (ڈی۔ سی موٹر یا جنریٹر) کو حرکت دینے کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے۔ اس طرح وولٹیج پیدا ہوں گے جن کی مقدار' ہوا کی قوت یا رفتار کے متناسب ہوگی۔ حاصل شدہ وولٹیج کو ایک ڈی۔ سی ایم میٹر پر ہوا کی ولاسٹی ظاہر کرنے کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے۔ اس صورت میں ایم میٹر کو کرنٹ کی بجائے' میل فی گھنٹہ کے حساب سے درجہ بند کیا جائے گا۔

جو کچھ ابھی تک بتایا گیا ہے وہ اس مضمون میں بیان کردہ آلے کو بنانے کے لیے بنیادی حیثیت رکھتا ہے۔ اصل تیار کردہ آلے میں ایک سادہ ڈی۔ سی موٹر کو بطور جنریٹر استعمال کیا گیا ہے۔ روٹر کو مقامی طور پر دستیاب چیزوں سے تیار کر کے جنریٹر کے ساتھ جوڑا گیا ہے۔

جنریٹر/ روٹر کو درجہ بند کرنے کے لیے اسے ایک بورڈ پر فٹ کر کے ایک وین کی چھت پر رکھا گیا۔ ایک شام جب ہوا بند تھی وین کو 5 میل فی گھنٹہ سے 45 میل فی گھنٹہ کی رفتار سے' 5 میل فی گھنٹہ کے اضافوں کے ساتھ چلایا گیا۔ ایک ہائی امپیڈینس وولٹ میٹر استعمال کرتے ہوئے' وین کی مختلف رفتاروں پر جنریٹر کی آؤٹ پٹ ناپی گئی۔ تمام ریڈنگز کو ریکارڈ کیا گیا اور ڈیٹا کی مدد سے شکل نمبر1 کا گراف بنایا گیا۔ جیسا کہ دیکھا جا سکتا ہے کہ جنریٹر کے آؤٹ پٹ وولٹیج' گاڑی کی رفتار کے لحاظ سے (0 تا 45 میل فی گھنٹہ) 0 ملی وولٹ تا 300 ملی وولٹ تک ہموار (لینئر) انداز سے تبدیل ہوئے۔ آپ چاہیں تو ان مقداروں کو میل فی گھنٹہ کی بجائے' کلو میٹر فی گھنٹہ کے حساب سے بھی تبدیل کرسکتے ہیں۔

سرکٹ پر ایک نظر

شکل نمبر2 میں انیمومیٹر کا سرکٹ ڈایاگرام دکھایا گیا ہے۔ اس سرکٹ کو دو حصوں پر مشتمل دکھایا گیا ہے یعنی پروسیسر اور مانیٹر سرکٹ۔ سرکٹ ایک جنریٹر (جسے شکل نمبر2 میں MOT1 سے ظاہر کیا گیا ہے)' ایک LM324 کواڈ آپ ایمپ' ایل ای ڈی کے


PROCESSOR BOARD
MONITOR
K1
D1
1N4742
D2
1N4742
R1
470Ω
MOT
MOT1*
3
4
2
U1-a
1
11
1/4 LM324
R2
1K
R3*
18.3K
C1
.1
C2
10
R6
220K
R4
22K
6
U1-b
5
7
1/4 LM324
R5
22K
C3
.1
9
U1-d
10
8
1/4 LM324
R7
1K
13
U1-c
12
14
1/4 LM324
R9
1K
R8
1K
R10
100Ω
R15
470Ω
R14
470Ω
LED2
LED1
S1-a
S1-b
B1
-9VDC
B2
+9VDC
R11
100Ω
R12
220Ω
R13
25Ω
M1
0–15mA
*SEE TEXT

شکل نمبر2: ہوا کی رفتار معلوم کرنے والے آلے کا مکمل سرکٹ ڈایاگرام۔ پروسیسر بورڈ اور مانیٹر الگ الگ دکھائے گئے ہیں۔

ایک جوڑے، 0-15mA ایم میٹر اور چند اضافی پرزہ جات پر مشتمل ہے۔

ایک ریڈ ریلے (K1) اور ڈی کپلنگ کپے سیٹرز (C1,C3) سرکٹ کے پروسیسر حصے میں اس امر کو یقینی بنانے کے لیے لگائے گئے ہیں کہ 9V سپلائی ملنے سے پہلے، جنریٹر وولٹیج، آپریشنل ایمپ لی فائر کو نہ مل سکیں۔

سرکٹ کو ان پٹ (جنریٹر کے آؤٹ پٹ وولٹیج K1 کے ذریعے) آپریشنل ایمپ لی فائر U1-a کی نان انورٹنگ ان پٹ پر دی گئی ہے۔ U1-a کی آؤٹ پٹ U1-b کی انورٹنگ ان پٹ کو فیڈ کی گئی ہے۔ U1-b کی آؤٹ پٹ U1-c کی انورٹنگ ان پٹ کو دی گئی ہے۔ U1-c کی آؤٹ پٹ آخری آپریشنل ایمپ لی فائر اسٹیج یعنی U1-d کو فیڈ کی گئی ہے۔ U1-d بطور، وولٹیج فالوور استعمال ہوا ہے۔ U1-d کی آؤٹ پٹ تین رزسٹرز (R10, R11, R12) اور ایک پوٹینشو میٹر (R13) پر مشتمل ایک وولٹیج ڈیوائیڈر نیٹ ورک کے ذریعے، ڈی۔ سی ایم میٹر (M1) کو دی گئی ہے۔ مندرجہ بالا رزسٹرز کی وجہ سے 45 میل فی گھنٹہ کی رفتار پر میٹر فل سکیل ڈیفلیکشن ظاہر کرے گا۔ رفتار کی پیمائش کے لیے S1 (مومینٹری کنٹیکٹ ڈبل پول ڈبل تھرو سوئچ) کو دبائیں۔ سرکٹ کو پاور دوہری سپلائی سے دی گئی ہے۔ اس مقصد کے لیے 9 وولٹ بیٹریوں کا ایک جوڑا استعمال کیا گیا ہے۔ B1 اور B2 سے 9-/+ وولٹ حاصل ہوئے۔ دوہرے وولٹیج کے اس بندوبست سے، آپریشنل ایمپ لی فائر کی آؤٹ پٹ سپلائی وولٹیج کی نصف مقدار پر رہنے کی بجائے صفر وولٹ بھی ہو سکتی ہے۔ دو ایل۔ ای۔ ڈی مثبت اور منفی سپلائی وولٹیج پر نظر رکھتے ہیں۔ LED1 بیٹری B1 کے لیے جبکہ LED2 بیٹری B2 کے لیے ہے۔

الیکٹرونی تشکیل

پروجیکٹ کے الیکٹرونک حصے کو دو حصوں میں نصب کیا جائے گا۔ یہ دو حصے پروسیسر اور مانیٹرنگ سرکٹ ہیں۔ سرکٹ کے پروسیسر حصے کو پرف بورڈ کے ایک چھوٹے سے ٹکڑے پر بنایا جا سکتا ہے۔ اس کا سائز قریباً 2-5/8 x 1-1/2 انچ ہو گا۔ پھر اسے ایک انکلوژر کے اندر رکھا جائے گا۔ (اس کے بارے میں بعد میں بات ہوگی)۔ پروسیسر ورڈ پر موجود رزسٹر R3 اصل میں 3K3 اور 15K رزسٹر کو سلسلہ وار جوڑ کر [illegible] گیا ہے۔ مانیٹرنگ سرکٹ کو 5x7x2 انچ کے ایک الیکٹریکل بریکر بکس میں نصب کیا جا سکتا ہے۔ سرکٹ کے دونوں حصوں کو ملانے کے لیے چار

فہرست اجزا

رزسٹرز

نوٹ: بتائے گئے رزسٹرز کے علاوہ بقیہ تمام، 1/4 واٹ، 5% ٹالرینس (شرح برداشت) کے ہیں۔

R1 = 470R کاربن فلم
R2 = 1K0 کاربن فلم
R3 = 18K3 کاربن فلم
R4 = 22K کاربن فلم
R5 = 22K کاربن فلم
R6 = 220K کاربن فلم
R7 = 1K0 کاربن فلم
R8 = 1K0 کاربن فلم
R9 = 1K0 کاربن فلم
R10 = 100R کاربن فلم
R11 = 100R کاربن فلم
R12 = 220R کاربن فلم
R13 = 25R کاربن فلم
R14 = 470R کاربن فلم
R15 = 470R کاربن فلم

کپے سیٹرز

C1 = 0µ1 سرامک ڈسک

تاروں والی کیبل کی 50 فٹ لمبائی استعمال کی گئی تھی تاہم اس لمبائی کو آپ اپنی ضرورت کے مطابق کم و بیش کر سکتے ہیں۔

میکانیکل تشکیل

روٹر کے پہیے کا ہب Hub 3/4 x 1-1/2 انچ سائز کے بولٹ سے تیار کیا جا سکتا ہے۔ اس کو کاٹنے اور اس میں سوراخ کرنے کی تفصیلات شکل نمبر 3 میں ملاحظہ کریں۔ تمام سوراخ کرنے اور سیٹ اسکرو کا سوراخ بنانے کے بعد بولٹ کی شافٹ کو کاٹ دیں۔ بولٹ کا ہیڈ یعنی ٹوپی روٹر کے پہیے (ہب Hub) کا کام دے گی۔ سوراخوں کی صحیح جگہ کا تعین کرنے کے لیے بولٹ ہیڈ کی اطراف اور اوپری حصے کو مارکر کی مدد سے رنگ لیں۔ یہ رنگ پوری سطح پر کریں۔ اس کے بعد اس رنگ پر نوکدار چیز سے مخالف سروں کے آرپار لکیریں لگا دیں۔ ان لکیروں کی مدد سے بولٹ کے اوپری حصے کا مرکز اور اطراف کے مرکز معلوم ہو جائیں گے۔

تین عدد روٹر سپنڈل بنانے کے لیے 1/4 انچ

C2 = 10µ/35V الیکٹرولائی ٹک
C3 = 0µ1 سرامک ڈسک

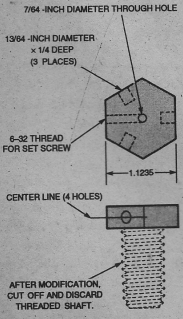
سیمی کنڈکٹرز

U1 = LM324 کواڈ آپ ایمپ لی فائر آئی سی
D1,2 = 1N4742، 12 وولٹ 1W زینر ڈائیوڈ
LED1,2 = ایل ای ڈی

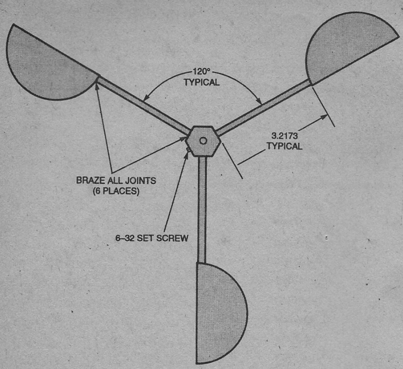
متفرق

MOT1 = 9 تا 18 وولٹ تک کی کوئی بھی ڈی سی موٹر (متن دیکھیں)
M1 = 0-15mA ڈی سی میٹر یا 0-15V ڈی سی میٹر (متن دیکھیں)
K1 = 12V1A ریڈ ریلے
S1 = ڈبل پول ڈبل تھرو سوئچ 6A مومنٹری کنٹیکٹ ٹاگل سوئچ
B1,2 = 9V ٹرانزسٹر ریڈیو بیٹری

پرف بورڈ، انکلوژر، ساکٹ سولڈر ہارڈ ویئر، 4 کنڈکٹر کیبل، وغیرہ وغیرہ


7/64 -INCH DIAMETER THROUGH HOLE
13/64 -INCH DIAMETER × 1/4 DEEP (3 PLACES)
6–32 THREAD FOR SET SCREW
1.1235
CENTER LINE (4 HOLES)
AFTER MODIFICATION, CUT OFF AND DISCARD THREADED SHAFT.

شکل نمبر 3: روٹر کا پہیہ بنانے کی تفصیلات


120°
TYPICAL
3.2173
TYPICAL
BRAZE ALL JOINTS
(6 PLACES)
6–32 SET SCREW

شکل نمبر4: روٹر سپنڈل بنانے اور پہیے سے جوڑنے کا طریقہ

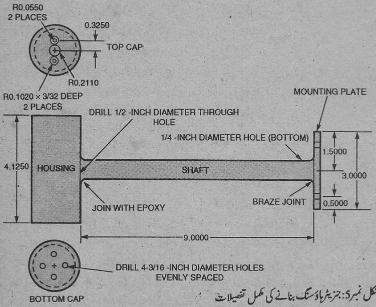
قطر کی 3-1/2 انچ لمبی پلاسٹک یا المونیم کی سلاخیں استعمال کی جائیں گی۔ یہ ٹکڑے آپ کسی اعلیٰ معیار کے ہینگر سے بھی کاٹ سکتے ہیں۔

ہوا کی رفتار معلوم کرنے والے تین پیالوں کو 2-7/8 انچ قطر کے سوپ Soup پینے والے چمچوں سے بنایا جا سکتا ہے۔ چمچوں کے ہینڈل کاٹ دیں اور ان کو پیالوں کے طور پر جوڑ دیں۔ شکل نمبر4 سے بھی رہنمائی حاصل کریں۔ اگر آپ نے پلاسٹک کے ہینگر کاٹ کر اسپنڈل بنائی ہے تو شکل نمبر4 کے مطابق اسپنڈل کا ایک سرا اور چمچ کا (بغیر ہینڈل کے) کنارا گرم کر کے چپکا دیں اور ٹھنڈا ہونے دیں۔ شکل نمبر 4 کو دیکھتے ہوئے ان سپنڈلز (Spindles) کے دوسرے سروں کو روٹر کے پہیے میں کئے گئے 1/4 انچ کے سوراخوں میں لگا دیں۔ سپنڈلز کو اس طرح ترتیب دیں کہ اوپر سے دیکھنے پر تمام کپ بائیں جانب کو کھلتے نظر آئیں۔ روٹر اسمبلی کو مکمل کرنے کے لیے تینوں سپنڈلز کو روٹر کے پہیے کے ساتھ جوڑ دیں۔

جنریٹر ہاؤسنگ

شکل نمبر5 دیکھیں۔ اس پروجیکٹ کے جنریٹر کو کسی کیس میں بند کرنا ضروری ہے۔ اس مقصد کے لیے درکار سامان میں 1-1/2 انچ قطر کا 4-1/8 انچ لمبا پی وی سی پائپ' آدھ انچ لمبا کنڈیوٹ پائپ' ایک 1x3x1/4 انچ کی پتری اور دو 1-1/2 انچ کے پی وی سی اینڈ کیپ شامل ہیں۔

پہلے 1-1/2 انچ قطر کے پی وی دی پائپ کو مطلوبہ لمبائی میں کاٹ لیں اور پھر پائپ کے مرکز میں 1/2 انچ کا سوراخ کریں۔ (شکل نمبر5 دیکھیں)۔ اس کے بعد شافٹ اور ماؤنٹنگ پلیٹ کے لیے 1/2 انچ کنڈیوٹ پائپ کو 1x3x1/4 انچ کی پتری سے جوڑ دیں۔ اس شافٹ کو' پی وی سی پائپ میں کئے گئے سوراخ میں ڈال کر کناروں پر اپوکسی چپکا دیں۔ اس طرح شافٹ اور پائپ کے درمیان 1/2 تا 3/4 انچ کا ایک سوراخ دستیاب ہوگا۔ اس کے بعد اوپری سرے کے پی وی سی اینڈ کیپ میں سوراخ کریں اور پی وی سی سیمنٹ کی مدد سے بقیہ حصے سے چپکا دیں۔ اس کے بعد جنریٹر کو اوپری کیپ میں نصب کر دیں۔ نصب کرنے سے پہلے اسکریوز پر بھی کوئی گوند وغیرہ لگا دیں۔ اس کے بعد سوراخوں کو واٹر پروف بنانے کے لیے صمد بانڈ یا اس جیسا کوئی دوسرا مادہ چپکا دیں۔


R0.0550
2 PLACES
0.3250
TOP CAP
R0.2110
R0.1020 × 3/32 DEEP
2 PLACES
DRILL 1/2 -INCH DIAMETER THROUGH
HOLE
MOUNTING PLATE
1/4 -INCH DIAMETER HOLE (BOTTOM)
4.1250
HOUSING
SHAFT
1.5000
3.0000
0.5000
JOIN WITH EPOXY
BRAZE JOINT
9.0000
DRILL 4-3/16 -INCH DIAMETER HOLES
EVENLY SPACED
BOTTOM CAP

شکل نمبر5: جنریٹر ہاؤسنگ بنانے کی مکمل تفصیلات

جب جنریٹر ہاؤسنگ مکمل ہو جائے تو دو تاروں کی مدد سے پروسیسر سرکٹ کو جنریٹر (MOTI) سے جوڑ دیں۔ جنریٹر کی تار اور کیبل میں کافی تار چھوڑ دیں تاکہ دیکھ بھال اور مرمت کے لیے پروسیسر بورڈ ہاؤسنگ سے نکالا جا سکے۔ اس کے بعد شافٹ میں سے اس کے 1/4 انچ نچلے سوراخ اور ہاؤسنگ کے 1/2 انچ کے سوراخ میں سے 4 کنڈکٹر والی کیبل گزارتے ہوئے پروسیسر بورڈ تک لے آئیں۔ بورڈ سے 4 کنڈکٹر والی کیبل منسلک کرنے کے بعد بورڈ کو جنریٹر کے نیچے ہاؤسنگ میں رکھ دیں اور نچلا اینڈ کیپ ہاؤسنگ میں لگا دیں۔ اس کے بعد تمام اسمبلی کو سلور اپوکسی پینٹ سے روغن کر دیں۔

کنٹرول بکس

کنٹرول بکس ایک 5x7x2 انچ کے الیکٹریکل بریکر بکس سے بنایا گیا تھا تاہم کوئی بھی دھاتی یا پلاسٹک کا بکس جس کا سائز کم از کم 4x4-3/4x2 انچ ہو‘ کام دے گا۔

کنٹرول بکس میں میٹر کو نصب کرنے کے لیے چار سوراخ کریں۔ میٹر کے آگے دو ایل ای ڈیز اور سوئچ کے لیے تین مزید سوراخ کریں۔

اس کے بعد ہوا کی ولاسٹی کے لیے میٹر کو درجہ بند کرنا پڑے گا۔ میل یا کلو فی گھنٹہ میں ہوا کی ولاسٹی اور mA میں کرنٹ کے درمیان تعلق اس مساوات سے ظاہر ہے۔

xMPH/45MPH=ymA/15mA

میٹر کے لیے نئے نشانات مقرر کرنے کے لیے یہی مساوات استعمال کی جاسکتی ہے۔ اس حسابی عمل سے فارغ ہونے کے بعد میٹر کا اوپری شیشے کا کور اتار لیں اور اس پر لگے ہوئے mA کے نشانات مٹا دیں۔ اس کے بعد نہ مٹنے والی سیاہی یا مارکر کی مدد سے ہوا کی رفتار کے نشانات میل فی گھنٹہ کے لحاظ سے لگا دیں۔ اس کے بعد میٹر کا کور اپنی جگہ پر لگا دیں اور میٹر کو بکس میں نصب کر دیں۔ اصل تیار کردہ یونٹ میں 0-15mA قدر کا میٹر استعمال کیا گیا تھا لیکن 0-15V قدر کا وولٹ میٹر بھی استعمال کیا جا سکتا ہے۔ اس مقصد کے لیے وولٹ میٹر کے اندر لگا ہوا سیریز رزسٹر نکال لیں اور تاریں براہ راست جوڑ دیں۔ اس کے بعد ایل ای ڈیز کو نصب کریں اور اس کے نیچے سوئچ لگا دیں۔ اس کے بعد رزسٹر R11, R12 R10, اور ویری ایبل رزسٹر R13 نصب کرنے کا کام مکمل کریں۔ بیٹریوں کے لیے کلپ استعمال کریں۔ سرکٹ کے اس حصے کو سینسر سرکٹ سے بذریعہ 4 کنڈکٹر کیبل جوڑ دیں۔

مانیٹر سرکٹ کا بیشتر حصہ ایک الیکٹریکل بریکر بکس میں بنایا گیا

ٹیسٹنگ اور درجہ بندی

پروسیسر اور کنٹرول بورڈ کو اس جگہ پر لگانے سے قبل 300mV پاور سپلائی استعمال کرتے ہوئے ٹیسٹ کریں۔ سرکٹ کی ان پٹ پر 300mV دیں۔ اس طرح U1-a کی آؤٹ پٹ پر 5.8V ڈی سی‘ U1-b کی آؤٹ پٹ پر قریباً 7.5V‘ U1-c کی آؤٹ پٹ پر قریباً 7.1V اور U1-d کی آؤٹ پٹ پر قریباً 6.8V حاصل ہوں گے۔ اس یونٹ کی ٹیسٹنگ کے لیے جنریٹر کے پروسیسر بورڈ کی ان پٹ سے جوڑ کر سینسر کو ایک وین کے اوپر لگایا گیا اور وین کو مختلف رفتاروں پر چلا کر جانچ پڑتال اور درجہ بندی کی گئی تھی۔

ٹیسٹ سے حاصل ہونے والے ڈیٹا سے حساب لگایا گیا کہ رزسٹر نیٹ ورک کی مجموعی رزسٹینس 450R ہونی چاہیے۔ ڈیجیٹل ملٹی میٹر استعمال کرتے ہوئے R13 کی قدر ایڈ جسٹ کی گئی قدر تاکہ نیٹ ورک کی رزسٹینس‘ مطلوبہ مقدار تک پہنچ جائے۔

چند تبدیلیاں

انیمو میٹر کے ڈیزائن میں ہوا کی رفتار کے کپ کے سائز اور قسم‘ استعمال شدہ ڈی سی جنریٹر کی قسم اور استعمال شدہ میٹر کی قسم کے لحاظ کئی تبدیلیاں کی جا سکتی ہیں۔ اہم چیزیں مندرجہ ذیل ہیں۔

1- آپریشنل ایمپ لی فائر کے گین کو ایڈ جسٹ کریں تاکہ جنریٹر کی ڈائنامک رینج آپریشنل ایمپ لی فائر کی لینئر رینج میں آجائے۔

2- سرکٹ کے گین کو اس طرح ایڈ جسٹ کریں کہ وہ میٹر اور رزسٹر نیٹ ورک‘ دونوں کو ڈرائیور کر سکے۔

3- اپنے یونٹ کو اسی طریقہ کار کے مطابق درجہ بند کریں جیسا کہ اصل یونٹ کے لیے کیا گیا تھا۔ اگر آپ چاہیں کہ ہوا کی رفتار کا مستقل ڈسپلے حاصل ہو تو پھر دو بیٹریوں کی جگہ 9V-/+ کی ڈی سی سپلائی استعمال کر سکتے ہیں۔ اس کے علاوہ آپ اپنے گردونواح کی آب و ہوا کے حالات کے مطابق میٹر کی ہوا کی رفتار معلوم کرنے کی خدود گھٹا اور بڑھا بھی سکتے ہیں۔

●●

○

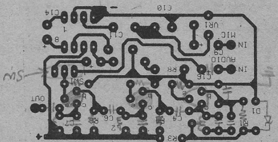
صفحہ 15 سے آگے

الیف ایم ٹرانسمیٹر

پٹ سے آڈیو سگنل دیں۔ FM ریسیور کو 94MHz پر ٹیون کر کے رکھ دیں۔ ٹرانسمیٹر کی آؤٹ پٹ سے ایریئل منسلک کریں۔ اب ٹرانسمیٹر کی کوائل L1 کو ٹیون کریں یہاں تک کہ آپ کو 94MHz پر اپنا مطلوبہ آڈیو سگنل سنائی دے۔ کور کو یہیں رہنے دیں۔ اب L2 اور L3 کی ٹیوننگ کر کے آواز مزید صاف اور اونچی کر لیں۔ لیجئے آپ کا 94MHz ایف ایم ٹرانسمیٹر تیار ہو گیا۔

نوٹ: یہ ٹرانسمیٹر کم از کم 1-1/2 کلو میٹر تک کار آمد ہے اور ٹی وی T.V چینل 3-4 کو متاثر کرتا ہے۔ اس لیے استعمال میں احتیاط ضروری ہے۔ اگر اس ٹرانسمیٹر کی تشکیل میں کوئی مشکل پیش آئے تو رجوع کریں۔

●●



94MHZ ایف ایم ٹرانسمیٹر کے لیے پی سی بی کا نمونہ

94MHZ ایف ایم ٹرانسمیٹر

1.5 کلومیٹر فاصلے تک اپنی آواز نشر کریں۔

راجہ جاوید اقبال

الیکٹرونکس کو بطور مشغلہ اپنانے والوں کو ٹرانسمیٹر پروجیکٹ سے بڑی دلچسپی ہوتی ہے۔ اسی دلچسپی کو مدنظر رکھتے ہوئے ایک بہت ہی عمدہ اور آزمودہ ایف ایم FM ٹرانسمیٹر پروجیکٹ آپ کی خدمت میں پیش کر رہا ہوں۔ امید ہے آپ کو پسند آئے گا۔

سرکٹ ڈایاگرام

ہر ٹرانسمیٹر سرکٹ کم و بیش تین حصوں پر مشتمل ہوتا ہے۔

1- آر ایف RF آسی لیٹر
2- آر ایف RF ایمپ لی فائر
3- ماڈولیٹر

ہر ٹرانسمیٹر کی بنیاد آسی لیٹر ہوتا ہے جو آر ایف RF کیریئر سگنل پیدا کرتا ہے۔ ہائی فریکوئنسی HF یا ویری ہائی فریکوئنسی VHF ٹرانسمیٹرز تیار کرنے کے لیے مختلف طریقوں سے آسی لیٹر ڈیزائن کیے جاتے ہیں۔

ایک طریقہ یہ ہے کہ جس فریکوئنسی پر نشریات کرنا ہوں اسی فریکوئنسی کا آسی لیٹر ڈیزائن کیا جائے یا پھر آسی لیٹر کو کم فریکوئنسی پر ٹیون کیا جائے اور فریکوئنسی ڈبلر یا ٹریلر اسٹیج استعمال کرکے مطلوبہ فریکوئنسی حاصل کی جائے۔ دونوں طریقے عموماً استعمال کیے جاتے ہیں۔

سرکٹ ڈایاگرام کا بغور مشاہدہ کرنے پر معلوم ہوتا ہے کہ ٹرانزسٹر TR1 اور اس کے متعلقہ اجزا یعنی C3، C2، C1 آسی لیٹر تشکیل دیتے ہیں۔ یہ VFO یعنی ویری ایبل فریکوئنسی آسی لیٹر ہے۔ آسی لیٹر کو ویری ایبل فریکوئنسی کا اس لیے ڈیزائن کیا گیا ہے تاکہ پورے ایف ایم FM بینڈ کی فریکوئنسی 108-88 میگا ہرٹز پر نشریات کی جاسکیں۔ انڈکٹر L1 کے چکروں میں کمی بیشی سے فریکوئنسی میں تبدیلی پیدا ہو سکتی ہے۔ ہائی فریکوئنسی ٹرانسمیٹرز میں فریکوئنسی کو مستحکم رکھنا مشکل ہوتا ہے۔ اصولاً ٹرانسمیٹرز میں فریکوئنسی مستحکم رکھنے کے لیے کوارٹز کرسٹل استعمال کیا جاتا ہے جو ایک مقررہ فریکوئنسی پر کام سرانجام دیتا ہے۔ دوسری صورت میں ریگولیٹڈ پاور سپلائی استعمال کرکے فریکوئنسی کو قابو کیا جا سکتا ہے کیونکہ وولٹیج کی کمی بیشی سے فریکوئنسی متاثر ہو سکتی ہے۔ اس کے علاوہ مختلف قسم کے فریکوئنسی فلٹر استعمال کیے جاتے ہیں جو مقررہ فریکوئنسی کو تو گزرنے دیتے ہیں لیکن دوسری فریکوئنسی کے سگنلز کو روک لیتے ہیں۔ یہ تمام حل کمرشل ٹرانسمیٹرز میں استعمال کیے جاتے ہیں۔

بفر ایمپ لی فائر

اگر صرف آسی لیٹر کو بطور ٹرانسمیٹر استعمال کیا جائے تو اس میں چند خامیاں ہوں گی۔

1- اس کی فریکوئنسی مستحکم نہ ہوگی۔
2- ہماری نشریات زیادہ فاصلہ تک نہ جاسکیں گی۔

ان خامیوں کو دور کرنے کے لیے بفر ایمپ لی فائر استعمال کیے جاتے ہیں۔ بفر ایمپ لی فائر، آسی لیٹر کی فریکوئنسی مستحکم رکھنے میں مدد دیتا ہے اور RF ایمپ لی فائر کو صحیح ڈرائیو کرنے کے لیے RF پاور مہیا کرتا ہے۔

ٹرانزسٹر TR2 کو یہاں بطور بفر ایمپ لی فائر استعمال کیا گیا ہے۔ آسی لیٹر سے RF سگنل C4 کے راستے TR2 کی بیس پر آتے ہیں۔ بفر ایمپ لی فائر ان کو مزید ایمپ لی فائی کرتا ہے۔ ایمپ لی فی کیشن کے بعد یہ آر ایف، C6 کے راستے پاور ایمپ لی فائر میں چلی جاتی ہے۔ ٹرانزسٹر TR2 کے کلکٹر پر بنایا گیا ٹیوننگ ٹینک سرکٹ 88MHz سے 108MHz ایف ایم بینڈ کے لیے ٹیون کیا جا سکتا ہے۔

ٹرانزسٹر TR3، آر ایف پاور ایمپ لی فائر ہے جو بفر ایمپ لی فائر سے حاصل شدہ آر ایف RF سگنل کو مزید ایمپ لی فائی کرکے، ایریل کے ذریعے نشر کر دیتا ہے۔ ایریل 2.5 فٹ کا عمودی ڈائی پول ہے جس کے ساتھ 75 اوہم کی کوا یکسل کیبل استعمال کی گئی ہے۔

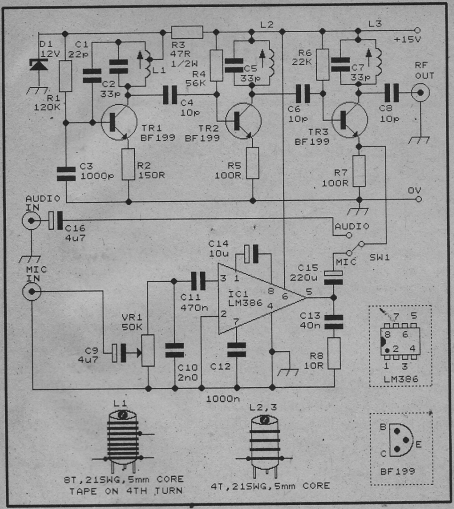
تشکیل

1- سرکٹ کو بڑی احتیاط سے اسمبل کریں۔
2- سولڈرنگ صاف ستھری کریں۔ خراب سولڈرنگ فریکوئنسی پر اثر انداز ہو سکتی ہے۔
3- پرزوں کی تاریں کم سے کم لمبائی کی رکھیں۔ تمام پرزے قریب قریب لگائیں۔ ٹرانسمیٹر کو شیلڈ ضرور کریں۔

ماڈولیٹر: آواز کی نشریات کے لیے ٹرانسمیٹر کے ساتھ ایک اور حصہ لگایا جاتا ہے جسے ماڈولیٹر کہتے ہیں۔ اس ٹرانسمیٹر میں آئی سی LM386 کو بطور ماڈولیٹر استعمال کیا گیا ہے۔ یہ آئی سی مارکیٹ میں عام دستیاب ہے۔

ٹرانسمیٹر کی ٹیوننگ

سب سے پہلے TR1 والا حصہ اسمبل کریں۔ ٹیسٹنگ کے لیے C4 کے ساتھ ایک فٹ لمبی عام انسولیٹڈ تار لگائیں اور 12V سپلائی دیں۔ اب ایک ایف ایم FM ریسیور آن کرکے ٹیون کریں اور L1 کی کور کو گھمائیں۔ ایک جگہ آپ کو آسی لیٹر کے آر ایف RF سگنل سنائی دیں گے۔ یہ صرف ”ہس“ کی آواز ہوگی۔ بس کور کو گھمانا چھوڑ دیں۔ آپ کا آسی لیٹر بالکل ٹھیک اسمبل ہوا ہے۔ اب TR2 اور TR3 والا حصہ اسمبل کریں۔ آخر میں ماڈولیٹر اسمبل کرکے ٹرانسمیٹر کے ساتھ لگا دیں۔ اب ٹرانسمیٹر کو آن کریں۔ ماڈولیٹر کی آڈیو ان میں ٹیپ پلیئر کی آؤٹ


D1
12V
C1
22p
R3
47R
1/2W
L2
L3
+15V
L1
C2
33p
R4
56K
C5
33p
R6
22K
C7
33p
RF
OUT
R1
120K
C4
10p
C6
10p
C8
10p
TR1
BF199
TR2
BF199
TR3
BF199
C3
1000p
R2
150R
R5
100R
R7
100R
0V
AUDIO
IN
C16
4u7
AUDIO
C14
10u
MIC
SW1
MIC
IN
C15
220u
C11
470n
IC1
LM386
3
1
8
6
5
2
7
4
VR1
50K
C13
40n
C9
4u7
C10
2n0
C12
R8
10R
1000n
7 5
8 6
2 4
1 3
LM386
L1
L2,3
B
E
C
BF199
8T,21SWG,5mm CORE
TAPE ON 4TH TURN
4T,21SWG,5mm CORE

94MHZ ایف ایم ٹرانسمیٹر کا سرکٹ ڈایاگرام۔

فہرست اجزا

رزسٹرز

نوٹ: بتائے گئے رزسٹرز کے علاوہ بقیہ تمام 1/4 واٹ، 10% ٹالرینس (شرح برداشت) کے ہیں۔

R1 = 120K کاربن فلم
R2 = 150R کاربن فلم
R3 = 47R کاربن فلم 1/2 واٹ
R4 = 56K کاربن فلم
R5 = 100R کاربن فلم
R6 = 22K کاربن فلم
R7 = 100R کاربن فلم
R8 = 10R کاربن فلم

پوٹینشومیٹرز

VR1 = 50K

کپیسٹرز

C1 = 22p سرامک
C2 = 33p سرامک
C3 = 100p سرامک
C4 = 10p سرامک
C5 = 33p سرامک
C6 = 10p سرامک
C7 = 33p سرامک
C8 = 10p سرامک
C9 = 4µ7 الیکٹرولائی ٹک
C10 = 2n0 سرامک
C11 = 70n سرامک
C124 = 100n سرامک
C13 = 40n سرامک
C14 = 10µ الیکٹرولائی ٹک
C15 = 220µ الیکٹرولائی ٹک
C16 = 4µ7 الیکٹرولائی ٹک

سیمی کنڈکٹرز

D1 = 12V زینر ڈائیوڈ
TR1-3 = BF199 ٹرانزسٹر
IC1 = LM386 پاور ایمپ آئی سی

انڈکٹرز

L1 = 8 چکر 4 چکروں کے بعد ٹیپ
L2 = 4 چکر
L3 = 4 چکر

تینوں انڈکٹرز کے لیے
فارمر کا قطر = 5mm
تار 21SWG

متفرق

MIC = دو پن کا الیکٹریٹ مائیکروفون

SW1 = سنگل پول ڈبل تھرو سوئچ

باقی صفحہ 13 پر

مائیکرو ویو موشن ڈی ٹیکٹر

اپنے گھر یا کار میں اس سکیورٹی سسٹم
کا اضافہ کریں جس کے کام کرنے کا اصول وہی ہے جو
پولیس ریڈار میں کار فرما ہے۔

(اویس سرور)

کیا آپ نے کبھی اس چیز پر غور کیا ہے کہ مائیکرو ویو سگنلز کس طرح ایک مخصوص رقبے میں حرکت کا پتہ چلا لیتے ہیں؟ اگر نہیں تو پھر ہم آپ کو موقع فراہم کرتے ہیں۔ اس مضمون میں بیان کردہ مائیکرو ویو موشن ڈی ٹیکٹر کو کسی بھی چیز کی رفتار یا حرکت کو محسوس کرنے کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے۔ یعنی کسی بھی سائیکل، کار، موٹر سائیکل، آدمی یا جانور کے لیے۔ اس آلے میں "ڈوپلر ایفیکٹ" کا اصول استعمال کیا گیا ہے۔

"ڈوپلر ایفیکٹ" کی تھیوری یہ ہے کہ جب آواز، روشنی یا ریڈیو کی لہریں کسی حرکت کرتے ہوئے جسم سے خارج ہوں یا منعکس ہوں تو پھر ان لہروں کی فریکوئنسی، ان لہروں کی فریکوئنسی سے مختلف ہوگی جو کسی ساکن جسم سے خارج یا منعکس ہو رہی ہوں۔

اصل میں ہوتا یہ ہے کہ جب جسم آپ کی طرف آئے گا تو اس سے خارج شدہ یا منعکس شدہ فریکوئنسی میں اضافہ ہوگا۔ فریکوئنسی میں کمی اس صورت میں ہوگی جب جسم اس انداز میں حرکت کرے کہ آپ کے اور اس کے درمیان فاصلہ بڑھتا جائے۔

روز مرہ زندگی میں بھی ہم اس کا مشاہدہ کر سکتے ہیں۔ کیا آپ نے ریل گاڑی کی سیٹی یا کسی گاڑی کے ہارن کی آواز میں فریکوئنسی کی تبدیلی کو محسوس کیا ہے یعنی جب وہ آپ کی طرف حرکت کر رہی ہو، آپ کے پاس سے گزرے اور پھر آپ کے مخالف سمت حرکت شروع کر دے۔ فریکوئنسی میں اس بظاہر فرق کی وجہ یہ ہے کہ لہریں جب حرکت کرتے ہوئے جسم کو چھوڑتی ہیں تو دباؤ یا پھیلاؤ کا شکار ہو جاتی ہیں۔ لہروں پر دباؤ کے باعث حاصل ہونے والی فریکوئنسی میں اضافہ ہوتا ہے جبکہ لہروں پر دباؤ کے پھیلاؤ سے فریکوئنسی میں کمی واقع ہوتی ہے۔

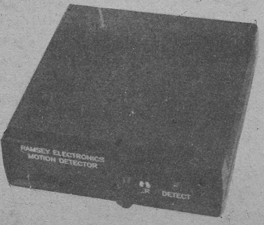
"ڈوپلر ایفیکٹ" کی بنیاد پر بنائے گئے آلات کو تیز رفتار گاڑیوں کو کلاک کرنے، میزائلوں کی رفتار معلوم کرنے اور یہاں تک کہ ہوا کی رفتار معلوم کرنے کے لیے بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ ڈوپلر ریڈار سسٹم کئی بڑے ہوائی اڈوں پر مخالف سمت میں چلنے والی خطرناک ہواؤں کا پتہ چلانے کے لیے بھی استعمال ہوتے ہیں۔ ان ہواؤں کو خطرناک اس لیے کہا گیا ہے کیونکہ ان کی وجہ سے کئی ہوائی جہاز لینڈ یا ٹیک آف کرتے ہوئے حادثات کا شکار ہو چکے ہیں۔

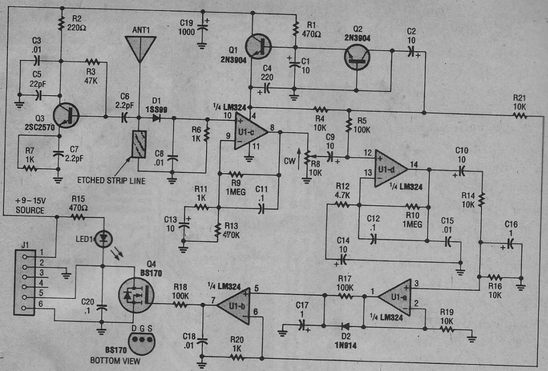
سرکٹ کی وضاحت

یہ مائیکرو ویو موشن ڈی ٹیکٹر ٹرانسمیٹر/ رسیور کے ایک مجموعے کا نام ہے جو چار ٹرانزسٹرز اور ایک کواڈ آپریشنل ایمپ لی فائر کے گرد بنایا گیا ہے۔ مائیکرو ویو کے ذریعے حرکت کا پتہ لگانے والے اس آلے کا سرکٹ ڈایا گرام شکل نمبر 1 میں دکھایا گیا ہے۔ اس سرکٹ میں Q3 (2SC2570 ہائی فریکوئنسی NPN سیلکان ٹرانزسٹر) کو ایک فری رننگ آر۔ ایف آسی لیٹر (اسٹیبل) کے طور پر استعمال کیا گیا ہے۔ اسے مائیکرو ویو بینڈ کے نچلے سرے پر کام کرنے کے لیے ڈیزائن کیا گیا ہے۔ یہ قریباً 1GHz (ایک گیگا ہرٹز) یعنی 1000MHz (ایک ہزار میگا ہرٹز) پر کام کرے گا۔

آسی لیٹر سے تشکیل پانے والا مائیکرو ویو سگنل دو راستوں سے گزرتا ہے۔ ایک طرف مائیکرو ویو سگنل D1 (ISS99 شاٹکی بیریئر ڈائیوڈ) کو دیا جاتا ہے جسے لو مائیکرو ویو فریکوئنسی پر کام کرنے کے لیے ڈیزائن کیا گیا ہے۔ ساتھ ہی مائیکرو ویو سگنلز ANT1 کو دیئے جاتے ہیں جو انہیں ہر طرف پھیلا کر آس پاس کے ایک محدود علاقے کو، مائیکرو ویو سگنلز سے بھر دیتا ہے۔

نشر ہونے والے مائیکرو ویو سگنلز مخصوص رقبے میں کسی بھی جسم سے ٹکرانے کے بعد، منعکس ہو کر این ٹینا پر آتے ہیں۔ منعکس ہونے والے سگنلز




R2
220Ω
C3
.01
C5
22pF
R3
47K
Q3
2SC2570
R7
1K
C7
2.2pF
ANT1
C6
2.2pF
D1
1SS99
ETCHED STRIP LINE
C8
.01
C19
1000
Q1
2N3904
R1
470Ω
C1
10
C4
220
Q2
2N3904
C2
10
R21
10K
1/4 LM324
U1-c
R6
1K
R4
10K
R5
100K
C9
10
CW
R8
10K
U1-d
1/4 LM324
C10
10
R14
10K
R11
1K
R9
1MEG
C11
.1
C13
10
R13
470K
R12
4.7K
C12
.1
R10
1MEG
C15
.01
C16
1
C14
10
+9–15V
SOURCE
R15
470Ω
LED1
J1
Q4
BS170
R18
100K
1/4 LM324
U1-b
R17
100K
U1-a
1/4 LM324
R16
10K
C20
.1
C17
1
D2
1N914
R19
10K
C18
.01
R20
1K
D G S
BS170
BOTTOM VIEW

شکل نمبر1: مائیکروویو موشن ڈی ٹیکٹر کا سرکٹ ڈایاگرام

فہرست اجزا

رزسٹرز

نوٹ: بتائے گئے رزسٹرز کے علاوہ بقیہ تمام 1/2 واٹ، 5% ٹالرینس (شرح برداشت) کے ہیں۔

R1 = 470R کاربن رزسٹر
R2 = 220R کاربن رزسٹر
R3 = 47K کاربن رزسٹر
R4 = 10K کاربن رزسٹر
R5 = 100K کاربن رزسٹر
R6,7 = 1K0 کاربن رزسٹر
R8 = 10K پی سی ماؤنٹ 1/2 واٹ پوٹینشو میٹر (متن دیکھیں)
R9,10 = 1M0 کاربن رزسٹر
R11 = 1K0 کاربن رزسٹر
R12 = 4K7 کاربن رزسٹر
R13 = 470K کاربن رزسٹر
R14 = 10K کاربن رزسٹر
R15 = 470R کاربن رزسٹر
R16 = 10K کاربن رزسٹر
R17,18 = 100K کاربن رزسٹر
R19 = 10K کاربن رزسٹر
R20 = 1K0 کاربن رزسٹر
R21 = 10K کاربن رزسٹر
نوٹ = R8 پوٹینشو میٹر ہے۔

کیپے سیٹرز

C1,2 = 10µ/16V الیکٹرولائی ٹک
C3 = 0µ01 سرامک ڈسک
C4 = 220µ/16V الیکٹرولائی ٹک
C5 = 22p سرامک ڈسک
C6,7 = 2p2 سرامک ڈسک
C8 = 0µ01 سرامک ڈسک
C9,10 = 10µ/16V الیکٹرولائی ٹک
C11,12 = 0µ1 سرامک ڈسک
C13,14 = 10µ/16V الیکٹرولائی ٹک
C15 = 0µ01 سرامک ڈسک
C16,17 = 1µ0/16V الیکٹرولائی ٹک
C18 = 0µ01 سرامک ڈسک
C19 = 1000µ/16V الیکٹرولائی ٹک
C20 = 0µ1 سرامک ڈسک

سیمی کنڈکٹرز

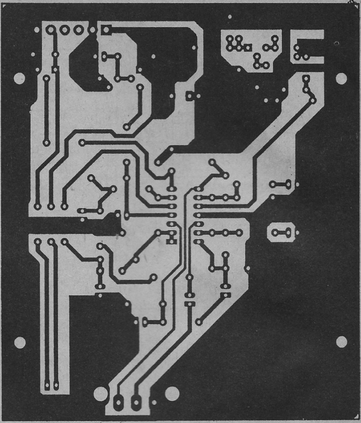
U1 = LM324 کواڈ آپ ایمپ آئی سی
Q1,2 = 2N3904 جنرل پرپز این پی این سیلیکان ٹرانزسٹر
Q3 = 2SC2570 یا NEC کا NE02132E ہائی فریکوئنسی این پی این سیلیکان ٹرانزسٹر
BS170P-ND این چینل ٹی موس ایف ای ٹی
D1 = ISS99 شاٹکی بیریئر ڈائیوڈ (NEC)
D2 = 1N914 یا 1N4148 جنرل پرپز سمال سگنل سیلیکان ڈائیوڈ
LED1 = سبز ایل ای ڈی

متفرق

J1 = مولکس WM3303 6 پن فی میل پی سی بورڈ کنیکٹر
پی سی بورڈ، کیس، 9 تا 15 وولٹ ڈی سی پاور سپلائی، سولڈر ہارڈ ویئر وغیرہ

پرزہ جات:- اگر بتائے گئے پرزہ جات کے حصول میں مشکل ہو تو مندرجہ ذیل پتے سے منگوالیں۔

Ramsey Electronics Inc.
793 Canning Parkway,
Victor, NY14564 USA
Tele:716-924-4560



شکل نمبر 2: پروجیکٹ کے لیے پی سی بی کا نمونہ اصل سائز میں۔

کی فریکوئنسی اس جسم کی حرکت کی سمت پر منحصر ہوگی۔ ہمارا آلہ اس چیز کی پرواہ نہیں کرتا کہ جسم کس سمت میں حرکت کر رہا ہے۔ اسے صرف اس حرکت کے نتیجے میں ہونے والی فریکوئنسی میں تبدیلی سے دلچسپی ہے۔ این ٹینا ان منعکس سگنلز کو موصول کرتا ہے اور پھر D1 کو فیڈ کر دیتا ہے۔ یہاں، موصول ہونے والے ان سگنلز کو اصل سگنل میں (نشر ہونے والے سگنل) ملا دیا جاتا ہے۔ اس طرح D1 کے کیتھوڈ پر ان دونوں سگنلز کی فریکوئنسی کے فرق اور مجموعے کے برابر سگنل حاصل ہوتا ہے۔

مجموعے کے برابر فریکوئنسی کو، کپے سیٹر C8 کے ذریعے گراؤنڈ کو بائی پاس کر دیا جاتا ہے اور صرف فرق کے برابر فریکوئنسی باقی رہ جاتی ہے۔ یہ فرق حرکت کرتے ہوئے جسم کی رفتار کے مطابق 10 تا 40Hz ہو سکتا ہے۔ اس فرق کو U1-c کی (LM324 کواڈ آپ ایمپ کا ایک چوتھائی حصہ) ان پٹ پن نمبر 10 پر دیا جاتا ہے۔ U1-c کی آؤٹ پٹ حساسیت کنٹرول C8 کو فیڈ کی جاتی ہے جس کے ذریعے آپ ڈوپلر شفٹ کے فرق کا سگنل ایڈجسٹ کر سکتے ہیں۔ ڈوپلر شفٹ سگنل U1-d کو دیا جاتا ہے جسے ایک بینڈپاس فلٹر کے طور پر استعمال کیا گیا ہے۔

بینڈپاس فلٹر کی آؤٹ پٹ U1-a کو دی جاتی ہے (جسے بفر کے طور پر استعمال کیا گیا ہے) جبکہ اس بفر کی آؤٹ پٹ ڈائیوڈ D2 کو فیڈ کی جاتی ہے جو ان پٹ ویو فارم کے پازیٹو ہاف سائیکل کو ریکٹی فائی کر کے مثبت پلسز کا ایک سلسلہ پیدا کرتا ہے۔ D2 کی ریکٹی فائی شدہ آؤٹ پٹ، کپے سیٹر C17 کو اس دوران چارج کرتی ہے۔

اسی دوران C17 پر موجود چارج کے برابر وولٹیج U1-b کی پن 5 پر مہیا کیا جاتا ہے جسے ایک کمپےرے ٹر کے طور پر استعمال کیا گیا ہے۔ منفی ہاف سائیکل کے دوران C17 پر موجود چارج R17 اور U1-a کے ذریعے گراؤنڈ ہو جاتا ہے۔ C17 اور R17 کی قدریں U1-b کے "آن" ٹائم کا تعین کرتی ہیں۔ C17 یا R17 کی بڑی قدروں کا انتخاب U1-b کے لیے لمبے آن ٹائم کا باعث بنے گا۔

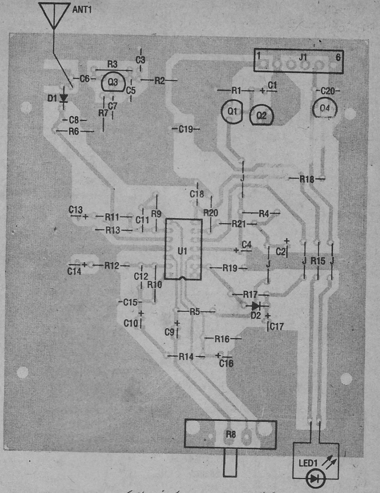
ہر دفعہ جب بھی U1-b کی پن 5 پر وولٹیج، اس کی پن 6 پر موجود ریفرینس وولٹیج سے بڑھے گا تو پن نمبر 7 پر U1-b کی آؤٹ پٹ پازیٹو ہو جائے گی۔ پن 7 کی آؤٹ پٹ Q4 (BS170 این چینل ڈی موس ایف ای ٹی) کے گیٹ ٹرمینل کو دی جاتی ہے۔ اس سے Q4 آن اور آف ہوگا۔ ہر دفعہ جب Q4 آن ہوگا، LED1 کے لیے گراؤنڈ کا راستہ بذریعہ Q4 مکمل ہو جائے گا اور ان پٹ سگنل کے مطابق ایل ای ڈی آن آف ہوگا۔ ٹرانزسٹر Q4 کو 50 وولٹ ڈی سی اور 250mA کے وولٹیج اور کرنٹ لیولز پر آسانی سے چلایا جا سکتا ہے۔ کپے سیٹر C20 کو سرکٹ میں استحکامت کے حصول کے لیے شامل کیا گیا ہے۔

مائیکرو ویو موشن ڈی ٹیکٹر کی آؤٹ پٹ کو J1 کی پن 5 اور 6 کے ذریعے کئی آلات، ٹائمرز، کاؤنٹرز وغیرہ ڈرائیو کرنے کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے۔ اس بارے میں ہم آپ کو بعد میں مزید تفصیلات فراہم کریں گے۔

سرکٹ کو پاور J1 (ملٹی کنڈکٹر جیک) کے ذریعے 9 سے 15 وولٹ کی بیرونی سپلائی سے فراہم کی جاتی ہے۔ بیرونی وولٹیج سورس کو Q1 اور Q2 ریگولیٹ کرتے ہیں۔ یہ ٹرانزسٹر ریگولیٹر سرکٹ کمپےرے ٹر U1-b کے لیے ریفرینس وولٹیج بھی مہیا کرتا ہے۔ سرکٹ کے ریگولیٹر حصے میں Q2 کا ریورس بائس، بیس ایمی ٹر جنکشن، ایک کم پاور کے زینر ڈائیوڈ کے طور پر کام کرتا ہے جس کی بریک ڈاؤن وولٹیج کی حدود 6 تا 8 وولٹ ہیں۔ C19 بیرونی پاور سورس کو فلٹر کر کے سرکٹ کے لیے ہموار اور صاف ستھری کرنٹ مہیا کرتا ہے۔

تشکیل

مائیکرو ویو موشن ڈی ٹیکٹر کو 4x4-3/4 انچ کے ایک پی سی بورڈ پر بنایا گیا تھا۔ چونکہ مائیکرو ویو سرکٹ کی وائرنگ ایک نازک مرحلہ ہے جہاں پر تاروں کی لمبائی اور گراؤنڈ کنیکشن پورے سرکٹ کی کارکردگی کو متاثر کر سکتے ہیں اس لیے پی سی بی کے علاوہ تشکیل کا کوئی دوسرا طریقہ ہرگز نہ اپنائیں۔ اس کے علاوہ پی سی بی پر D1 اور این ٹینا کو جوڑنے والے پیڈ گراؤنڈ جیسے معلوم ہوں گے۔ انہیں دیکھ کر حیران نہ ہوں۔ اس چھوٹی سی پٹی کو منتخب مائیکرو ویو فریکوئنسی پر کام کرنے کے لیے ایک چھوٹے سے انڈکٹر کے طور پر استعمال کیا گیا ہے۔ یہ انڈکٹر مائیکرو ویو آسی لیٹر Q3 کے ریزو ننٹ ٹینک کا ایک حصہ ہے۔ شکل نمبر 2 میں پی سی بی کی پٹریوں والی سائیڈ کا نمونہ اصل سائز میں دکھایا گیا ہے۔ آپ دکھائے گئے نمونے کے مطابق پی سی بی تیار کر لیں یا بازار سے



شکل نمبر3: پی سی بی پر پرزوں کی ترتیب کا خاکہ۔

بنوالیں۔

اگرچہ اس پروجیکٹ کے بیشتر پرزہ جات آسانی سے دستیاب ہیں لیکن ان میں سے چند کا حصول مشکل ہو سکتا ہے۔ ان میں Q3، D1 اور R8 شامل ہیں۔ کوشش کرنے سے آپ کو یہ مل جائیں گے لیکن نہ ملیں تو فہرست اجزا میں دیئے گئے پتے سے منگوا سکتے ہیں۔ یہ بات ذہن میں رکھیں کہ مخصوص سائز کے J1 اور R8 ہی پی سی بی پر سما سکیں گے۔

تمام پرزہ جات حاصل کرنے کے بعد شکل نمبر 3 کے مطابق پرزوں کی تنصیب شروع کریں۔ الیکٹرولائی ٹک کپے سیٹرز، ڈائیوڈز، ٹرانزسٹرز اور آئی سی کو نصب کرتے ہوئے ان کی پولیریٹی اور صحیح سمت کا یقین کرلیں۔

تشکیل کا آغاز غیر فعال پرزہ جات یعنی جمپر، رزسٹرز اور کپے سیٹر لگانے سے کریں۔ اس کے بعد فعال پرزہ جات یعنی ڈائیوڈ، ٹرانزسٹرز اور آئی سی لگائیں۔ اس کے بعد سولڈرنگ میں ہونے والی ممکنہ غلطیاں تلاش کریں۔ محدب عدسے کا استعمال مناسب رہے گا۔

جب آپ اس بات کا یقین کرلیں، کہ سرکٹ صحیح طریقے سے اسمبل ہو گیا ہے تو پھر اب اس آلے کو نصب کرنے کے لیے مناسب انکلوژر (بکس یا ڈبہ) کا انتخاب کریں۔ اپنی مرضی سے کسی بھی بکس کا انتخاب کریں۔

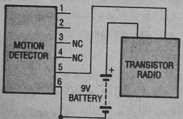
آپ کو بکس کے فرنٹ پینل میں R8 کی شافٹ اور LED1 کے عدسے کے لیے سوراخ کرنے پڑیں گے۔ اس کے بعد بکس کے پچھلے پینل میں آؤٹ پٹ کنیکٹر (J1) کے لیے جگہ بنانی ہوگی۔ اس کے علاوہ این ٹینا کے لیے بکس کے اوپری کور میں بھی چھوٹا سا سوراخ کرنا ہوگا۔ اس کے بعد آپ اگلے اور پچھلے پینل پر لیبل لگا سکتے ہیں۔

ٹیسٹنگ اور ٹیوننگ

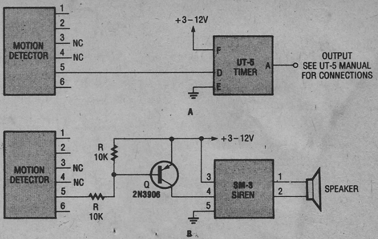
مائیکروویو موشن ڈی ٹیکٹر کو ٹیسٹ کرنے کے لیے صرف 9 تا 15 وولٹ ڈی۔ سی کی کوئی بھی مستحکم پاور سپلائی درکار ہوگی۔ لوڈ پڑنے کی صورت میں وولٹیج ڈراپ ہرگز نہیں ہونا چاہیے۔ عام حالت میں سرکٹ 15mA کرنٹ خرچ کرتا ہے جبکہ ٹرگر ہونے پر 30mA خرچ کرتا ہے۔ ایک عام نو وولٹ ٹرانزسٹر بیڑی یا الکلائن بیڑی کے استعمال کی صورت میں کرنٹ کا یہ فرق سرکٹ کے عمل کو متاثر کر سکتا ہے۔ ایک دفعہ ٹرگر ہونے کے بعد ڈی ٹیکٹر آؤٹ پٹ آن آف کی تبدیلیوں کی وجہ سے خود ہی ٹرگر ہوتی رہتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ J1 کے ذریعے پاور فراہم کرتے ہوئے آپ کو کم لمبائی کی تاریں استعمال کرنی چاہئیں۔ 9 تا 15 وولٹ کی ڈی سی سپلائی کو J1 کی پن 1 سے ملائیں اور J1 کی پن 2 کو ڈی سی سپلائی کے گراؤنڈ ٹرمینل سے ملائیں۔

R8 کو الٹ گھڑی وار سمت میں پورا گھما دیں یا دوسرے الفاظ میں کم سے کم حساسیت والی پوزیشن میں کر دیں اس کے ساتھ ہی ایل۔ ای۔ ڈی بجھ جائے گا۔ R8 کو آہستہ آہستہ گھڑی وار سمت میں گھمائیں حتیٰ کہ LED روشن ہو جائے۔ R8 کو بہت آہستہ الٹا گھمائیں تاکہ LED قریباً بجھ جائے۔ اب اپنے ہاتھ کو این ٹینا کی طرف لے جائیں آپ دیکھیں گے کہ ایل ای ڈی روشن ہو گیا۔ ہاتھ کو ڈی ٹیکٹر کی طرف بڑھانے یا پرے لے جانے سے دونوں صورتوں میں ایل ای ڈی روشن ہونا چاہیے۔ ایل ای ڈی قریباً ایک سیکنڈ تک روشن رہنا چاہیے۔ R8 کو مطلوبہ حساسیت کے لیے ایڈجسٹ (متعین) کر لیں۔

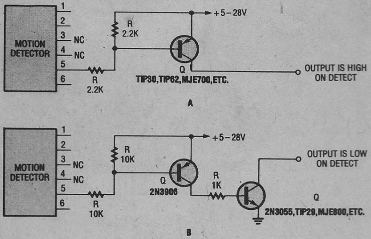
شکل نمبر 4 میں دکھایا گیا ہے کہ کس طرح ٹرانزسٹر ریڈیو کو سگنل دینے والے آلے کے طور پر استعمال کرنے کے لیے موشن ڈی ٹیکٹر سے وائر کیا جائے۔ ایسا کرنے سے ٹیسٹنگ میں مدد ملے گی۔ ایک



شکل نمبر4: ڈی ٹیکٹر کو ایک ٹرانزسٹر ریڈیو سے ٹیسٹ کرنے کے لیے مندرجہ بالا ڈایاگرام استعمال کریں۔


MOTION DETECTOR
1
2
3 NC
4 NC
5
6
+3-12V
F
D
E
UT-5 TIMER
A
OUTPUT SEE UT-5 MANUAL FOR CONNECTIONS
A
MOTION DETECTOR
1
2
3 NC
4 NC
5
6
R 10K
R 10K
Q 2N3906
+3-12V
3
4
5
SM-3 SIREN
1
2
SPEAKER
B

شکل نمبر5: ڈی ٹیکٹر کی آؤٹ پٹ سے ایک ٹائمر (A) یا سائرن (B) ڈرائیو کیا جا سکتا ہے۔


MOTION DETECTOR
1
2
3 NC
4 NC
5
6
R 2.2K
R 2.2K
+5-28V
Q TIP30,TIP62,MJE700,ETC.
OUTPUT IS HIGH ON DETECT
A
MOTION DETECTOR
1
2
3 NC
4 NC
5
6
R 10K
R 10K
+5-28V
Q 2N3906
R 1K
OUTPUT IS LOW ON DETECT
Q 2N3055,TIP29,MJE800,ETC.
B

شکل نمبر6: موشن ڈی ٹیکٹر کی آؤٹ پٹ سے ایک ٹرانزسٹر ڈرائیور سرکٹ ٹرگر کیا جا سکتا ہے۔ (A) یہ سرکٹ پازیٹو آؤٹ پٹ وولٹیج مہیا کرتا ہے (B) یہ سرکٹ لو آؤٹ پٹ مہیا کرتا ہے۔

علیحدہ پاور سپلائی کا مثبت ٹرمی نل اس صورت میں 9 وولٹ ٹرمی نل J1 کی پن 5 سے ملا ہوا ہے۔ J1 کی پن 6 نو وولٹ بیٹری کے منفی سرے سے جڑی ہوئی ہے۔

ریڈیو آن کریں اور نوٹ کریں کہ ہر بار موشن ڈی ٹیکٹر کے ٹرگر کرنے سے ریڈیو بھی مخصوص آواز دے گا۔ نوٹ کریں کہ اگر آپ موشن ڈی ٹیکٹر کی پاور سپلائی سے بیرونی لوڈ کو بھی سپلائی دینے کی کوشش کریں گے تو اس سے غیر ضروری ٹرگرنگ ہوگی۔ اگر آپ محسوس کریں کہ آپ کا لوڈ ڈی ٹیکٹر کو ٹرگر کر رہا ہے تو اسے ذرا دور لے جا کر دیکھیں۔ ڈی ٹیکٹر آس پاس کی اشیاء کے لیے انتہائی حساس ہے۔

حرکت کی شناخت ہونے پر کنٹرول (J1 کی پن 5) Q4 کے ذریعے گراؤنڈ کو سوئچ کر جاتا ہے۔ سرکٹ کو ہرگز اے سی وولٹیج فراہم نہ کریں نیز پن 5 پر 250mA سے زیادہ کا لوڈ بھی نہ ڈالیں۔

ترامیم

اگر آپ محسوس کریں کہ ڈی ٹیکٹر درمیانی یا زیادہ حساسیت کی سیٹنگ پر لگاتار ٹرگر کر رہا ہے تو پھر J1 کی پن 5 اور 6 کے درمی 0µ1 کا نان پولر کپے سیٹر لگا کر دیکھیں۔

رینج میں اضافے کے لیے این ٹینا کی 1/4 انچ لمبائی میں اضافہ کر عام طور پر ڈی ٹیکٹر کی رینج اتنی ہونی چاہیے کہ ایک صاف کمرے میں 10 سے 12 فٹ دور ایک آدمی (جو کہ عام رفتار سے چل رہا ہے) کی حرکت محسوس کر لے۔ نوٹ کریں کہ کمرے میں موجود اشیاء اور کمرے کی خصوصیات بھی رینج پر اثر انداز ہو سکتی ہیں۔

آپ یقیناً چاہیں گے کہ مائیکروویو موشن ڈی ٹیکٹر کی پک ان کی صلاحیت کو بہتر بنائیں۔ ایسا کرنا کافی آسان ہے۔ 12x12 انچ کی ایک دھاتی پلیٹ این ٹینا سے 4 انچ پیچھے رکھ کر دیکھیں۔ اس طرح موشن ڈی ٹیکٹر کی پلیٹ کے پیچھے کی نسبت سامنے حرکت محسوس کرنے کی صلاحیت بہتر ہو جائے گی۔ آپ مختلف سائزوں کی پلیٹوں کو این ٹینا سے مختلف فاصلوں پر رکھ کر تجربہ کر سکتے ہیں۔

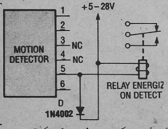
انٹرفیس سرکٹس

حرکت محسوس کرنے پر مائیکروویو موشن ڈی ٹیکٹر آؤٹ پٹ ٹرانزسٹر Q4 تھوڑی سی دیر کے لیے "آن" ٹائم دیتا ہے۔ چنانچہ آپ کے ذہن میں یقیناً یہ سوال ابھرا ہوگا کہ ایل ای ڈی کے جھپکنے کے سوا ہم کوئی اور چیز بھی چلا سکتے ہیں یا نہیں؟

مثال کے طور پر آپ یہ چاہیں گے کہ حرکت محسوس کرنے کے بعد کے وقفے کے لیے کوئی الارم چلایا جائے۔ کوئی بھی سالڈ سٹیٹ ٹائمر استعمال کر کے آپ ایسا با آسانی کر سکتے ہیں۔ آپ 555 آئی سی سے کوئی ٹائمر یا آسی لیٹر بنا سکتے ہیں۔ شکل نمبر 5A میں دونوں سرکٹس کو وائر کرنے کا طریقہ دکھایا گیا ہے۔

ٹائمر کے استعمال کی صورت میں آپ "آن" ٹائم کا وقفہ چند سیکنڈز سے کئی منٹ تک ایڈ جسٹ کر سکتے ہیں۔ فقط ایک ٹرگر پلس کی ضرورت ہوگی۔ ٹائمر کی آؤٹ پٹ سے کوئی ریلے یا الارم یا سائرن ٹرگر کیا جا سکتا ہے۔ اگر آپ سائرن استعمال کرنا چاہیں تو اس کو موشن ڈی ٹیکٹر سے جوڑنے کا طریقہ شکل نمبر 5B میں دکھایا گیا ہے۔

اس سرکٹ میں ٹرانزسٹر کے بیس سے ایک 10K کا رزسٹر جوڑا گیا ہے جو اسے کٹ آف رکھتا


MOTION DETECTOR
1
2
3 NC
4 NC
5
6
+5-28V
RELAY ENERGIZ ON DETECT
D 1N4002

شکل نمبر7: مائیکروویو موشن ڈی ٹیکٹر کی آؤٹ پٹ سے ایک ریلے ٹرگر کیا جا سکتا ہے۔

بقیہ صفحہ 39 پر

System Timer.: 40H — 43H.
System CMOS/Real time clock. 70h — 73
Com1 : 3F8 → 3FF com2 2F8 → 2FF
System Speaker: 61H.
Game port 200 → 207h

کمپیوٹر بطور ڈیجیٹل وولٹ میٹر

اپنے پرسنل کمپیوٹر کو خودکار ٹیسٹنگ، ریڈنگز کو وقت کے لحاظ سے ریکارڈ کرنے اور بہت سے دوسرے مقاصد کے لیے ایک ڈیجیٹل وولٹ میٹر میں تبدیل کریں۔

اویس سرور

پرسنل کمپیوٹر پر بنائے گئے اینالاگ ٹو ڈیجیٹل (A/D) کنورٹر آج کل کافی مقبول ہو رہے ہیں۔ اس لیے پرسنل کمپیوٹرز کے لیے کئی A/D ایڈاپٹر بورڈ دستیاب ہیں۔ تاہم، ان میں سے اکثر بہت اونچی فریکوئنسی رینج (عموماً میگا ہرٹز میں) میں کام کرتے ہیں۔ اسی لیے ان کی قیمت بھی کافی زیادہ ہوتی ہے۔ لیکن سگنلز کی بہت سی اقسام کے لیے ہائی سپیڈ کنورژن (High Speed Conversion) کی ضرورت نہیں ہوتی۔ مثال کے طور پر آپ اگر کسی خاص موضوع پر تحقیق نہیں کر رہے تو پھر آپ کو 50,000 نمونے فی سیکنڈ کے حساب سے درجہ حرارت کی پیمائشیں حاصل کرنے کی کوئی خاص ضرورت نہیں پڑے گی۔ تاہم اچھی ریزولوشن پھر بھی درکار ہوگی۔

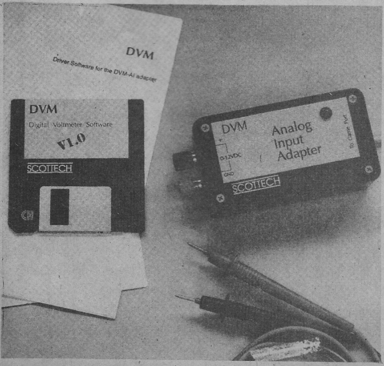
تو پھر ہم ڈیٹا ایکوزیشن (Data Acquisation) کا کونسا طریقہ اپنائیں جس سے ہمیں سستی، کم رفتار اور ہائی ریزولوشن اینالوگ ٹو ڈیجیٹل کنورژن حاصل ہو سکے؟ وولٹیج ٹو فریکوئنسی (V/F) کنورژن بہت آہستہ تبدیل ہونے والے ڈی سی سگنلز کو ڈیجی ٹائز (Digitiez) کرنے میں بہت مددگار ثابت ہوتی ہے۔ وولٹیج ٹو فریکوئنسی کنورژن کے طریقے کی کنورژن سپیڈ کم ہے۔ لیکن اس طرح ہمیں کچھ دوسرے کنورژن طریقوں کے مقابلے میں چند اہم فوائد حاصل ہوتے ہیں۔ مثلاً وولٹیج ٹو فریکوئنسی کنورژن میں شور پیدا ہونے کا اندیشہ بہت کم ہے۔ اس کے علاوہ اس طریقے سے ہائی ریزولوشن کا حصول بھی آسان ہے۔

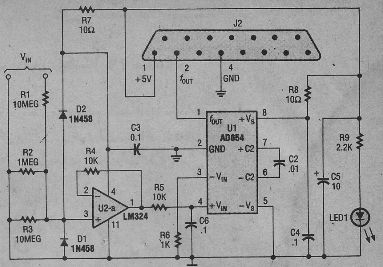
اس مضمون میں بیان کردہ پروجیکٹ بنا کر آپ بیان کردہ تمام فوائد سے استفادہ کر سکتے ہیں۔ یہ ایک 0 تا 12 وولٹ اینالاگ ان پٹ ایڈاپٹر ہے جس میں AD654 وولٹیج کو فریکوئنسی میں تبدیل کرنے والا آئی سی استعمال کیا گیا ہے۔ یہ آئی سی بہت سی خصوصیات کا مالک ہے جس کی وجہ سے یہ تجربات کرنے والے حضرات کے لیے بہت پرکشش ہے۔ اس کی خصوصیات میں اس کی بہت کم قیمت، بہت کم بیرونی پرزہ جات کا استعمال اور پانچ وولٹ سنگل سپلائی ضروریات، شامل ہیں۔ یہ سرکٹ انٹرفیس کے لیے پرسنل کمپیوٹر کی گیم پورٹ استعمال کرتا ہے۔ اس کی ریزولوشن 12,000 میں ایک حصہ ہے جبکہ یہ سرکٹ بہت کم قیمت بھی ہے۔

جیسا کہ اس مضمون میں بتایا جائے گا آپ کو ایسے مواقع ملیں گے جب آپ کو اپنی ضروریات کے مطابق اس پروجیکٹ میں تبدیلی کرنی پڑے گی۔ سرکٹ کو اچھی طرح سمجھنے کے بعد آپ اس کی مختلف خصوصیات کو تبدیل کرنے کے قابل ہو جائیں گے۔ (اس کے بارے میں ہم آپ کو بعد میں بتائیں گے)۔ اصل مقصد AD654 کو تفصیلاً” بیان کرنا نہیں ہے بلکہ ایک مکمل A/D کنورٹر پروجیکٹ کے بارے میں بنیادی باتیں بتانا ہے تاکہ آپ اسے دوسرے ڈیزائنوں میں بھی استعمال کر سکیں۔

سرکٹ

شکل 1 کے سرکٹ ڈایاگرام سے معلوم ہوتا ہے کہ سرکٹ میں صرف دو ایکٹو پرزہ جات استعمال ہوئے ہیں یعنی U1 اور U2۔ پہلے ہم U1 ان مطالعہ کریں گے۔ U1 اینالاگ ڈیوائس ہے یعنی AD654





شکل نمبر1 اینالاگ ان پٹ ایڈاپٹر کا سرکٹ ڈایاگرام

اصل میں اینالاگ ٹو ڈیجیٹل کنورٹر ہے۔ زیادہ صحیح یوں ہو گا کہ یہ ایک وولٹیج ٹو فریکوئنسی کنورٹر ہے یہ ایک اینالاگ ان پٹ وولٹیج (VIN - VIN+ ان پٹس کے فرق کے برابر) وصول کرتا ہے اور پھر ایک سکوائر ویو (مربع موجی لہر) پیدا کرتا ہے۔ آسان استعمال کی وجہ سے اس آئی سی کا انتخاب کیا گیا ہے۔ مثلاً اسے سنگل 5 وولٹ سپلائی سے چلایا جا سکتا ہے جو کہ پرسنل کمپیوٹر کی گیم پورٹ پر دستیاب ہے۔ فل سکیل ان پٹ رینج ایک رزسٹر کے ذریعے سیٹ کی جا سکتی ہے۔ اس کی درستی 0.1 فی صد یا اس سے بھی بہتر ہے۔

آئی سی U2 ایک LM324 سنگل سپلائی عام مقاصد کا آپریشنل ایمپ لی فائر ہے اسے وولٹیج فالوور کے طور پر استعمال کیا گیا ہے اور اس کی ان پٹ امپیڈینس 250M ہے۔ یہ AD654 کے لیے ان پٹ پروٹیکشن (تحفظ) اور بائس کرنٹ کا ازالہ کرتا ہے۔ دوسرے سنگل سپلائی آپریشنل ایمپ لی فائر بھی کام کریں گے لیکن LM324 آسانی سے دستیاب ہے جبکہ دوسروں کی دستیابی مسئلہ بن سکتی ہے۔

جیسا کہ پہلے بتایا گیا ہے کہ ان کی آؤٹ پٹ (یا سرکٹ کی آؤٹ پٹ) کو پرسنل کمپیوٹر پر کسی بھی ڈیجیٹل ان پٹ سے جوڑا جا سکتا ہے۔ مثلاً کسی بھی پیرلل پورٹ، ہینڈ شیکنگ Hand Shaking ان پٹس یا گیم پورٹ کی کسی بھی بٹن ان پٹ پر دیا جا سکتا ہے۔ ہم نے گیم پورٹ استعمال کرنے کا فیصلہ (J2 کے ذریعے) اس کی پانچ وولٹ آؤٹ پٹس کی وجہ سے کیا۔ یہ بات ذہن میں رکھیں کہ AD654 کی اوپن کلکٹر آؤٹ پٹ قریباً 10mA کا کرنٹ سنک کر سکتی ہے۔ چنانچہ کمپیوٹر کی ان پٹ پورٹ جو آپ استعمال کریں ایک مناسب پل اپ رزسٹر کے ذریعے پانچ وولٹ سے منسلک ہونی چاہیے۔ یہ رزسٹر کمپیوٹر کے اندر لگائیں یا پھر ایڈاپٹر سرکٹ پر رہنے دیں۔ گیم پورٹ کی ان پٹس کمپیوٹر کے اندر ہی ہائی ہوتی ہیں چنانچہ آپ ان کے بارے میں فکر مند نہ ہوں۔ اگر آپ کوئی دوسری ان پٹ پورٹ استعمال کرنا چاہیں (جیسا کہ پیرلل پورٹ) تو پھر آپ کو سگنل لائن کو جان بوجھ کر ہائی کرنا پڑے گا۔

AD654 پاور سپلائی سے چار وولٹ کم تک کے ان پٹ وولٹیج وصول کر سکتا ہے۔ ہم پرسنل کمپیوٹر کی پانچ وولٹ سپلائی استعمال کر رہے ہیں اس لیے زیادہ سے زیادہ ان پٹ وولٹیج ایک وولٹ ہو گا۔ اس رینج کو بارہ وولٹ تک بڑھانے کے لیے U1 اور U2 دونوں سے پہلے ایک وولٹیج ڈیوائیڈر لگایا گیا ہے تاکہ ان پٹ ایک وولٹ سے بڑھنے نہ پائے۔ سرکٹ ڈایاگرام دیکھنے سے معلوم ہو گا کہ یہ ڈیوائیڈر R1، R2 اور R3 پر مشتمل ہے۔ رزسٹرز R2 اور R3 متوازی جڑے ہوتے ہیں اور ان کی مجموعی رزسٹینس 909,000 اوہم ہے۔ 10M کے رزسٹر کے ساتھ سلسلہ وار ہونے سے 12:1 کی نسبت سے ان

فہرست اجزا

رزسٹرز

نوٹ: بتائے گئے تمام رزسٹر 1/8 واٹ، 5% ٹالرینس کے ہیں۔

R1,3 = 10M کاربن رزسٹر
R2 = 1M0 کاربن رزسٹر
R4,5 = 10K کاربن رزسٹر
R6 = 1K0 کاربن رزسٹر
R7,8 = 10R کاربن رزسٹر 1/4 واٹ
R9 = 2200R کاربن رزسٹر

کپے سٹرز

C1 = استعمال نہیں کیا گیا
C2 = 0μ01 پولی پروپے لین
= (متن دیکھیں)
C3,4 = 0μ1 مونو لیتھک
C5 = 10μ/6V ٹینٹالم
C6 = 0μ1 مونو لیتھک

سیمی کنڈکٹرز

U1 = AD654 وولٹیج ٹو فریکوئنسی
کنورٹر آئی سی
U2 = LM324 آپریشنل ایمپ لی فائر آئی سی
D1,2 = 1N458 یا 1N5089 ڈائیوڈ
LED1 = ایل ای ڈی (سرخ بہتر ہے)

متفرق

J1 = استعمال نہیں کیا گیا
J2 = میل DB-15(male) کنیکٹر
پی سی بورڈ یا ویرو بورڈ، چودہ پن ساکٹ، 8 پن ساکٹ، سولڈر، تاریں وغیرہ

سافٹ ویئر

اس پروجیکٹ کے لیے سافٹ ویئر مندرجہ ذیل پتے سے دستیاب ہے:

SCOTTECH,
485 OldRidgeRoad,
Webster,NY14580,USA
Tele 716-671-8783
Fax 716-787-2788

پٹ سگنل میں کمی واقع ہوگی۔ پرزہ جات کی قدریں اتنی اہم نہیں اور 5% قسم کے رزسٹرز استعمال کے لیے مناسب ہیں۔ پیائش کی درستی کے بارے میں مسائل کا ازالہ سافٹ وئر میں کر دیا گیا ہے۔ اٹینوایٹر Attenuator کے استعمال سے ان پٹ امپیڈینس کم ہو کر 10M ہو جاتی ہے۔ عام ڈیجیٹل وولٹ میٹرز کی ان پٹ امپیڈینس بھی اتنی ہی ہوتی ہے اور اکثر استعمالات کے لیے یہ چیز مسئلہ نہیں بنے گی۔

مناسب ان پٹ فراہم کرنے کے بعد AD654 کو آپریٹ کرنے کے لیے صرف دو پیسو Passive پرزہ جات کی ضرورت ہوتی ہے۔ یہ ایک ٹائمنگ کپے سٹر (C2) اور سکیلنگ Scaling رزسٹر (R6) ہیں۔ سکیلنگ رزسٹر مجموعی ان پٹ وولٹیج رینج اور کپے سیٹر فل سکیل فریکوئنسی کو سیٹ کرتے ہیں۔

سکیلنگ رزسٹر آئی سی کے ان پٹ وولٹیج کو کرنٹ میں تبدیل کرتا ہے۔ اس رزسٹر کا انتخاب اس طرح کرنا چاہیے کہ فل سکیل ان پٹ وولٹیج پر یہ 1mA کا ان پٹ کرنٹ فراہم کرے۔ مثلاً ہمارا فل سکیل ان پٹ وولٹیج 1 وولٹ ہو گا چنانچہ اوہم کے قانون کی رو سے رزسٹر کی قدر 1K0 ہوگی۔ اس سے مختلف فل سکیل وولٹیج حاصل کرنے کے لیے اس رزسٹر کی قدر بدل سکتے ہیں۔ آپ ڈیزائن کے متعلق دی گئی ہدایات پر عمل کرتے ہوئے ایسا کریں۔

مندرجہ ذیل فارمولا استعمال کرتے ہوئے ٹائمنگ کپے سٹر کی قدر کا انتخاب کریں۔

C=V/10Rf

یہاں پر f فل سکیل فریکوئنسی (ہمارے ڈیزائن کے لیے 10KHz)، R سکیلنگ رزسٹر ہے اور V فل سکیل ان پٹ وولٹیج ہے جو ہمارے سرکٹ کے لیے 1 وولٹ ہے۔ اس طرح ہمارے ٹائمنگ کپے سٹر C2 کی قدر 1µ0 حاصل ہوتی ہے۔ زیادہ فریکوئنسی پر آپریٹ کرنے کے لیے سرکٹ کو ڈیزائن کیا جا سکتا ہے۔ یہ فریکوئنسی پرانے XT کمپیوٹرز اور بعد میں آنے والے کمپیوٹرز کے لیے مناسب ہے۔ زیادہ فریکوئنسی کی صورت میں XT صحیح کام نہ دے گا جبکہ زیادہ فریکوئنسی نئے جدید AT کمپیوٹرز کے لیے آزما سکتے ہیں۔

کپے سٹر کے سلسلے میں دوسری اہم بات ایک مستحکم ٹمپریچر کوایفی شنٹ ہے۔ مندرجہ ذیل کپے سٹر اقسام کی سفارش کی جاتی ہے۔ پولی اسٹرین، NPO سرامک اور پولی پروپے لین Poly Propylene- دوسری اقسام کی سفارش اس لیے نہیں کی جا سکتی کیونکہ ان کی درجہ حرارت استحکامت بہت ناقابل بھروسہ ہے۔

AD654 کی آؤٹ پٹ کو TTL ان پٹ پر جوڑنے اور پانچ وولٹ پر رکھنے سے صفر تا پانچ وولٹ لیول کی ایک سکوائر ویو پیدا ہوگی۔ سکوائر ویو کی فریکوئنسی ان پٹ وولٹیج پر منحصر ہوگی۔ منتخب شدہ پرزہ جات کی اقدار سے فل سکیل پر 10KHz سکوائر ویو حاصل ہوگی۔ اس طرح 10Hz فی ملی وولٹ کی قدر حاصل ہوتی ہے۔ حقیقتاً وولٹیج ڈیوائیڈر کی وجہ سے ہماری سکیلنگ 0.833Hz فی ملی وولٹ ہوگی۔ تاہم جس طریقے سے سافٹ وئر وولٹیج کی پیائش کرتا ہے، اس کمی یا فرق کی کوئی اہمیت نہیں۔

ڈائیوڈ D1 اور D2 اوور وولٹیج یا پولیریٹی الٹنے کی صورت میں ان پٹ پروٹیکشن فراہم کرتے ہیں۔ یہ شاٹکی یا کم لیکیج والے ڈائیوڈ ہونے چاہئیں۔

رزسٹر R5 آئی سی AD654 کو بائس کرنٹ ازالہ (Compensation) فراہم کرتا ہے۔ C5 اور C6 مل کر ایک ملی سیکنڈ کے ٹائم کانسٹینٹ کے ساتھ ایک سنگل پول فلٹر تشکیل دیتے ہیں۔ اس طرح ان پٹ پر شور ختم کرنے میں مدد ملے گی اور غلط ریڈنگ حاصل نہ ہوگی۔ یاد رکھیں کہ ہم صرف 100mV کی وولٹیج کی تبدیلیاں ناپ رہے ہیں۔

10µ ایک ٹینٹالم کپے سٹر (C5) پاور سپلائی کے سرکٹ میں داخل ہونے والے مقام پر لگایا گیا ہے تاکہ ایک صاف سکوائر ویو آؤٹ پٹ حاصل کرنے کے لیے پاور سپلائی میں کسی بھی قسم کے شور کو ختم کیا جا سکے۔ سرکٹ ڈایاگرام میں دکھائے گئے باقی رزسٹرز اور 1µ0 کے کپے سٹرز کے استعمال کا مقصد فقط آئی سیز کو ڈی کپل کرنا ہے۔

سافٹ وئر

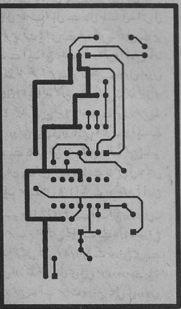
درست ٹائمنگ کے سافٹ وئر کا استعمال بتائے گئے طریقے کے مطابق، پی سی پرسنل کمپیوٹر پر استعمال کرنے کے لیے نہائت ضروری ہے۔ مائیکرو سیکنڈ ٹائمنگ حاصل کرنے کے لیے اکثر ہائی لیول کی لینگوئج ناکافی ہوتی ہیں چنانچہ سافٹ وئر کو مشین لینگوئج میں لکھا جانا چاہیے۔ اسمبلی لینگوئج پروگرامنگ کی مصیبت سے آپ کو بچانے کے لیے تمام ضروری انٹرفیس کے طریقوں اور مینولز کے ساتھ، فہرست اجزا میں دیئے گئے پتے پر دستیاب ہیں۔ پروگرام میں تمام تر تفصیلات سمجھائی گئی ہیں۔

اڈاپٹر سے نمونہ حاصل کرنے کے لیے صرف ایک کال کی ضرورت ہوگی۔ تمام افعال (Functions) ایک فلوٹنگ پوائنٹ قدر پر واپس آ جاتے ہیں جو کہ موجودہ درجہ بندی کے لیے پہلے سے متعین شدہ ہے۔ فراہم کردہ افعال کا کنورژن ٹائم قریباً 17 ملی سیکنڈ ہے۔ اس طرح 60 نمونے فی سیکنڈ حاصل ہوں گے۔ اس سیمپل ریٹ کا انتخاب 50Hz کے شور کے اثرات کم کرنے کے لیے کیا گیا ہے۔ ہر نمونہ صحیح اتنی دیر کے لیے رہے گا جتنی دیر 50Hz سائن ویو کا ایک سائیکل، چنانچہ شور کا مکمل طور پر خاتمہ ممکن ہے۔ یہ افعال Microsoft Basic، QuickBasic، Microsoft C اور Quick C کے ساتھ ٹیسٹ کیے جا چکے ہیں۔

نمونے کے طور پر دیئے گئے پروگرامز میں سے ایک DVM.EXE ہے۔ یہ ڈیجیٹل وولٹ میٹر کے استعمال کے لیے ہے۔ جب اسے رن (Run) کیا جاتا ہے تو یہ گیم پورٹ کے بٹن 0 ان پٹ پر ایک سکوائر ویو سگنل کا انتظار کرتا ہے۔ اگر سگنل وہاں موجود ہے تو پروگرام فریکوئنسی پڑھے گا اور پھر حاصل ہونے والے وولٹیج کو ڈسپلے کرے گا۔ سافٹ وئر کے ساتھ DVM کو استعمال کرنے کے بارے میں مکمل تفصیلات فراہم کی گئی ہیں۔

تشکیل

سرکٹ کو پی سی بورڈ پر بنایا جائے گا۔ آپ شکل نمبر2 کے پٹریوں کے نمونے سے اپنا پی سی بورڈ



شکل نمبر2 پروجیکٹ کے لیے پی سی بی کا نمونہ اصل سائز میں

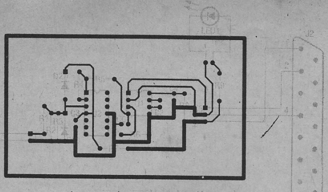
خود بنالیں یا بازار سے بنوالیں۔ اس کے علاوہ آپ خود بھی پی سی بی ڈیزائن کر سکتے ہیں۔ اگر آپ خود پی سی بی ڈیزائن کرنے کا فیصلہ کریں تو مندرجہ ذیل احتیاطی تدابیر اپنائیں۔

اینالاگ ڈیوائسز میں ٹائمنگ کپے سٹر کے گرد گارڈ رنگ "Guard Ring" کی سفارش کی جاتی ہے۔ اس پروجیکٹ کے لیے، کپے سٹر کی مناسب جگہ کا احتیاط سے انتخاب کافی ہوگا۔ اس چیز کا اطمینان کر لیں کہ ٹائمنگ کپے سٹر AD654 سے ممکنہ حد تک قریب ہے۔ اس بات کی بھی پرزور سفارش کی جاتی ہے کہ آپ گراؤنڈ پلین (PlaneGround) استعمال نہ کریں۔

شکل نمبر2 کے بورڈ پر پرزہ جات لگانے کے لیے شکل نمبر3 دیکھیں اور پہلے پیسو Passive پرزہ جات لگائیں۔ اس کے بعد آئی سی ساکٹ لگائیں۔ پروجیکٹ کے لیے کیس کی تیاری تک آپ LED1 کو سولڈر نہ کریں۔ اس طرح آپ ایل ای ڈی کی ٹانگوں کو مناسب لمبائی تک کاٹ سکیں گے۔ LED کا استعمال لازمی نہیں ہے۔ لیکن یہ پاور کی موجودگی کا پتہ دیتی ہے۔ اگر پاور موجود نہیں ہے تو پھر آپ کو ان پٹ پر سگنل نہیں دینا چاہیے چنانچہ LED1 یہ اشارہ بھی دیتی ہے کہ ایڈاپٹر کو استعمال کرنا اب محفوظ ہے۔

سرکٹ بورڈ تیار کرنے کے بعد آپ کو انٹرفیس کیبل تیار کرنی چاہیے۔ یہ کیبل تین کنڈکٹر کیبل کی مناسب لمبائی سے بنائی جائے گی۔ اس کی لمبائی کو چھ فٹ یا اس سے کم رکھیں۔ کیبل کے ہر سرے سے ایک انچ جیکٹ (انسولیشن) اتاریں تاکہ تینوں کنڈکٹر نظر آئیں۔ ہر کنڈکٹر کے دونوں سروں سے 1/16 انچ انسولیشن صاف کریں۔ کنڈکٹرز کو DB15 کنیکٹر کی پن نمبر1، 2 اور 4 سے سولڈر کریں۔

دو انچ لمبائی کی دو تاریں کاٹیں۔ ہر ایک کے سرے سے 1/16 انچ انسولیشن صاف کریں۔ یہ تاریں ان پٹ ٹرمی نل کو بورڈ سے ملائیں گی۔ کیس کے ایک سرے میں 1/8 انچ کے دو سوراخ ڈرل کریں۔ یہ سوراخ ٹرمی نل سے ایک انچ دور ہوں۔ مخالف سرے پر انٹرفیس کیبل کے لیے 1/4 کا سوراخ کریں۔ انٹرفیس کیبل کو 1/4 انچ کے سوراخ میں سے گزاریں اور کنڈکٹرز کو پی سی بی پر موجود درست پیڈز پر سولڈر کریں۔ آپ سرکٹ بورڈ پر کیبل کی دونوں اطراف میں سوراخ ڈرل کر سکتے ہیں تاکہ کیبل ٹائی کے استعمال سے کیبل کو بورڈ پر محفوظ کر لیا جائے۔



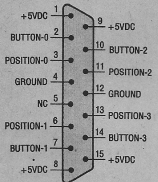
شکل نمبر3 پی سی بی پر پرزوں کی ترتیب کا خاکہ

ہر چیز جب اپنی جگہ پر لگ جائے تو اس بات کی سفارش کی جاتی ہے کہ بورڈ کی سولڈر سائیڈ سے تمام غیر ضروری فلکس اتار لیا جائے تاکہ اس بات کا اطمینان ہو سکے کہ یہ تمام گندگی اور آلودگی سے پاک ہے۔ یاد رکھیں کہ فلکس کی وجہ سے شارٹ سرکٹ اور دوسرے مسائل کا اندیشہ ہے جن کا بعد میں حل مشکل ہوگا۔

پاور آف رکھتے ہوئے انٹرفیس کیبل کو گیم پورٹ میں پلگ کریں۔ اس کے بعد آن کریں۔ بورڈ پر مناسب وولٹیج اور پولیریٹی چیک کریں۔ یاد رکھیں کہ گیم پورٹ بٹن 0 ان پٹ پر ایک پل اپ رزسٹر ہے۔ چنانچہ اس سگنل لائن پر 5+ وولٹ ہوں گے۔ اگر وولٹیج چیک آؤٹ پر (وولٹیج غائب ہو جانے سے) کمپیوٹر آف ہو جاتا ہے تو پھر انٹرفیس کیبل کو گیم پورٹ سے نکالیں اور AD654 اور LM324 کو ان کی ساکٹوں میں لگائیں۔ انٹرفیس کیبل کو پلگ کریں اور کمپیوٹر آن کریں۔ اگر آپ کے پاس آسی لو سکوپ ہے تو پھر AD654 کی پن 1 پر سکوائر ویو کی موجودگی کو چیک کریں۔ اگر آپ کے پاس آسی لو اسکوپ نہیں ہے تو پھر آپ لاجک پروب یا فریکوئنسی میٹر استعمال کریں۔ اگر پن 1 پر سگنل موجود نہیں تو پھر بورڈ یا شاید انٹرفیس کیبل کے ساتھ کوئی مسئلہ ہے۔ کمپیوٹر کو آف کریں اور سرکٹ کو شکل نمبر1 کے ڈایاگرام سے ملائیں۔ اس کے بعد انٹرفیس کیبل میں غلطیاں تلاش کرنے کے لیے وائرنگ چیک کریں۔

اگر سرکٹ صحیح ہو جائے تو DVM پروگرام کو رن (Run) کریں۔ اگر بٹن 0 ان پٹ پر سکوائر ویو موجود ہوئی تو پروگرام سکرین پر اقدار ڈسپلے کرنا شروع کر دے گا۔ اگر سگنل موجود نہ ہوا تو پروگرام سکرین پر ایک پیغام ڈسپلے کرے گا۔

ایک دفعہ جب سرکٹ بالکل صحیح کام کرنا شروع کر دے تو آپ سرکٹ بورڈ کو ایک کیس میں محفوظ کر لیں۔ اس کے علاوہ ان پٹ کی تاروں کو ٹرمی نل سے جوڑ دیں۔ آپ کا سرکٹ اب استعمال کے لیے بالکل تیار ہے۔



GAME PORT ADDRESS
201H BASE ADDRESS
BIT 4 BUTTON 0
BIT 5 BUTTON 1
→ BIT 6 BUTTON 2
BIT 7 BUTTON 3

شکل نمبر4 DB15 کنیکٹر کا پن آؤٹ۔ PC کی گیم پورٹ کی اضافی بٹن ان پٹس کو ایک سے زیادہ ایڈاپٹرز سے ڈیٹا وصول کرنے کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے۔

ایڈاپٹر کا استعمال

گیم پورٹ پر چار ڈیجیٹل ان پٹس ہیں۔ اس طرح آپ ایک ہی وقت میں چار۔ اینالاگ ان پٹ ایڈاپٹرز جوڑ سکتے ہیں۔ آپ بڑی آسانی سے ایک ایسا سرکٹ بورڈ بنا سکتے ہیں جو منسلکہ ایڈاپٹرز کو پاور اور گراؤنڈ مہیا کرے۔ سگنل لائنز کو پورٹ پر مختلف بٹن ان پٹس سے جوڑنا نہ بھولیں۔ گیم پورٹ کنیکٹر کے لیے مناسب کنیکشن اور ان پٹ ایڈریس کے لیے شکل نمبر4 کے پن آؤٹ کو دیکھیں۔

**

* * *

سی موس لاجک پروب

CMOS LOGIC PROBE

* * *

اس پروب کے ذریعے 1Hz کے قریب
فریکوئنسی کے پلس بھی ڈی ٹیکٹ کیے جا سکتے ہیں۔
لاجک حالت کو فوراً پہچان سکتی ہے۔ کم کرنٹ خرچ اور زائد وولٹیج
سے بچاؤ کی اضافی خصوصیات کے ساتھ۔

گزشتہ سالوں کے دوران الیکٹرونک پریس میں لاجک پروبز سے متعلق ان گنت ڈیزائن شائع ہوئے ہیں جن میں بہت سی سادہ ہائی / لو انڈیکیٹرز سے لے کر پیچیدہ، پلس کی حالت کو تبدیل کرنے والے (PULSE STRETCHING) پروب ڈیزائن تک شامل ہیں۔ ہم یہاں جس لاجک پروب کا ذکر کرنے چلے ہیں وہ ایسے نمایاں امتیازات کی حامل ہے جو صرف پیچیدہ پروبز میں دیکھے جا سکتے ہیں۔ زیر بحث لاجک پروب میں موجود خصوصیات، مذکورہ دونوں انتہائی حالتوں کے بین بین ہیں۔ چنانچہ یہ پروب سامنے آنے والے روز مرہ نقائص کی تلاش اور ان کا تجزیہ کرنے کے لیے انتہائی مناسب ہے۔

اس میں ہائی / لو لاجک حالتوں کا کھوج لگانے کے ساتھ ساتھ اوپن سرکٹ (فلوٹنگ ان پٹ) اور پلسنگ ان پٹ کو ڈسپلے کیا جاتا ہے۔ مسلسل پلس، جن کی فریکوئنسی لگ بھگ 1Hz ہوتی ہے، پلسنگ ان پٹ کے طور پر، ڈی ٹیکٹ کیے جا سکتے ہیں۔ ناپی جانے والی فریکوئنسی کی بالائی حد اس حد سے زیادہ ہے جو اکثر سی موس لاجک سرکٹس کے ذریعے حاصل کی جا سکتی ہے۔

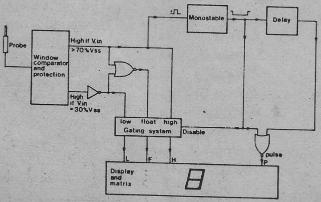
زیر نظر لاجک پروب کے سرکٹ اور دوسرے سرکٹس کے درمیان بڑا فرق یہ ہے کہ اس میں آؤٹ پٹ، ایل ای ڈی کی بجائے ایک سیون سیگمنٹ ایل ای ڈی ڈسپلے پر دکھائی جاتی ہے۔ اس لاجک پروب میں، لاجک حالت کی نشاندہی حروف تہجی کی شکل ہوتی ہے۔ سیون سیگمنٹ ڈسپلے پر لاجک ہائی کو Hi سے اور لاجک لو کو L ظاہر کیا جاتا ہے۔ فلوٹنگ ان پٹ کی صورت میں، ڈسپلے پر f ظاہر ہوتا ہے۔ ڈسپلے پر حرف P، پلسنگ کو ظاہر کرتا ہے۔ اس طرح سے دکھائی جانے والی لاجک حالتیں تجارتی طور پر دستیاب بعض لاجک پروبس کے برعکس فی الفور قابل شناخت اور مغالطے سے یکسر پاک ہوتی ہیں۔ ایک خصوصی بلند کارکردگی کا حامل سیون سیگمنٹ ڈسپلے استعمال کرنے کی صورت میں 15V سپلائی وولٹیج پر مجموعی کرنٹ خرچ صرف 15mA ہے جو بیٹری سے چلائے جانے والے سرکٹس کے لیے بالکل موزوں ہے۔ مزید برآں اس پروب میں بہت زیادہ ان پٹ وولٹیج اور حادثاتی طور پر سپلائی کے الٹ لگ جانے سے ہونے والے نقصانات سے محفوظ رہنے کا بندوبست بھی موجود ہے۔

بلاک ڈایاگرام

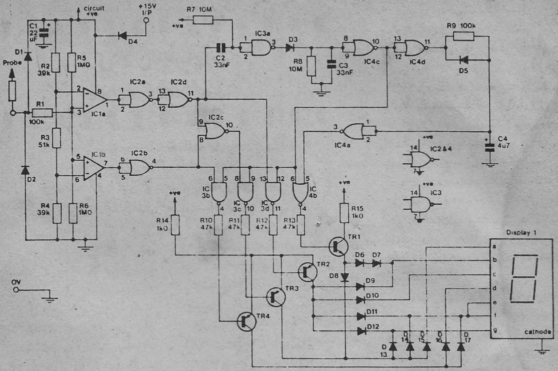
سی موس لاجک پروب کا بلاک ڈایاگرام شکل نمبر1 میں دکھایا گیا ہے۔ ان پٹ، پروب کی راستے، ایک حفاظتی نیٹ ورک سے ہوتی ہوئی، ونڈو کمپیریٹر کی طرف جاتی ہے۔ یہاں پر سوئچنگ لیول، سی موس کی معیاری حدود کے مطابق، Vss کے 70% اور 30% کے برابر ہے۔ اگر ان پٹ کی بالائی حد Vss کے 70% سے تجاوز کر جائے تو اس صورت میں پروب کی سی موس ان پٹ لاجک ہائی ہو جاتی ہے۔ اس طرح بالائی حد کی آؤٹ پٹ، ہائی انڈی کیشن کی صورت میں ڈسپلے سرکٹ کی طرف منتقل ہو جاتی ہے۔

اگر پروب کی ان پٹ، وولٹیج لیول کی زیریں حد (Vss کے 30%) سے تجاوز نہیں کرتی تو پھر سی موس ان پٹ لاجک لو پر ہوتی ہے۔ کمپیریٹر کی آؤٹ پٹ کو الٹ دیا جاتا ہے تاکہ لو انڈی کیشن کے لیے ڈسپلے سرکٹ پر بلند سطح برقرار رکھی جائے۔ اگر پروب ان پٹ مذکورہ لاجک لیولز کے درمیان ہو تو بالائی کمپیریٹر لاجک لو پر ہوگا اور زیریں کمپیریٹر لاجک ہائی پر۔ یہ دونوں ان پٹ ایک نار NOR گیٹ کو فیڈ کی جاتی ہیں۔ یہ گیٹ، ڈسپلے سرکٹ کو فلوٹ FLOAT ظاہر کرنے کے لیے ہائی کردیتا ہے۔

ڈسپلے پر ہائی انڈی کیشن، ٹرگر ہونے والے مونو اسٹیبل کو بھی چلاتی ہے جو مسلسل لو آؤٹ پٹ پیدا کرتا ہے۔ اگر یہ مونو اسٹیبل لو ہو جاتا ہے تو سادہ سے گیٹ سرکٹ کی مدد سے ڈسپلے کو غیر عامل یا ڈس ایبل DISABLE حالت میں لایا جاتا ہے۔ یہ عمل ڈسپلے پر غلط لیول ظاہر نہ ہونے کے لیے ضروری ہے۔ غلط لاجک حالت ظاہر ہونے کا امکان اس وقت ہوتا ہے جب پروب کو ابھی چھوا ہی جاتا ہے۔ اس وقت سرکٹ اس بات کا فیصلہ کرتا ہے کہ آیا ان پٹ واقعی پلسنگ ہے یا پھر لو سے ہائی ہوتی ہوئی، درمیانی حالت میں ہے۔ جونہی لو، پلس، مونو اسٹیبل آؤٹ پٹ پر ظاہر ہوتی ہے تو پھر اس عمل میں مونو اسٹیبل کے اپنے موقف کی نسبت قدرے زیادہ تاخیر رونما ہو جاتی ہے۔ یعنی ان پٹ پلسنگ حالت میں ہے تو ڈسپلے PULSE ظاہر کرتا ہے۔ بصورت دیگر ہائی /



شکل نمبر1 سی موس لاجک پروب کا بلاک ڈایاگرام


circuit +ve
+15V I/P
R7 10M
+ve
C1 22 uF
D1
Probe
R2 39k
R5 1MO
D4
IC3a
D3
R8 10M
C3 33nF
IC4c
IC4d
R9 100k
D5
C2 33nF
IC2a
IC2d
IC1a
R1 100k
R3 51k
IC2c
IC4a
C4 4u7
IC2&4
IC3
IC1b
IC2b
D2
R4 39k
R6 1MO
IC 3b
IC 3c
IC 3d
IC 4b
R14 1kO
R10 47k
R11 47k
R12 47k
R13 47k
R15 1kO
TR1
Display 1
D6
D7
TR2
D8
D9
D10
D11
D12
TR3
TR4
D 13
D 14
D 15
D 16
D 17
a
b
c
d
e
f
g
cathode
OV

شکل نمبر2 سی موس لاجک پروب کا مکمل سرکٹ ڈایاگرام

فلوٹ / لوڈسپلے دوبارہ روبہ عمل (این ایبل) ہو جاتا ہے۔

سرکٹ ڈایاگرام

شکل نمبر2 میں سی موس لاجک پروب کا مکمل سرکٹ ڈایا گرام دکھایا گیا ہے۔ پروب ان پٹ براستہ R1 ایک سادہ سے ونڈو کم پے رے ٹر، جو IC1 کے گرد تشکیل دیا گیا ہے، کی طرف رزسٹرز R2، R3 اور R4 وولٹیج لیول کے ایک حالت سے دوسری حالت میں تبدیل ہونے کا تعین کرتے ہیں۔ سرکٹ ان پٹ کو D1، D2 اور R1، زیادہ وولٹیج سے محفوظ رکھتے ہیں۔ R5 اور R6 کے ذریعے ان پٹ کو نصف سپلائی وولٹیج پر بائس کیا گیا ہے تاکہ اگر ان پٹ اوپن سرکٹ ہو تو ڈسپلے پر FLOAT حالت نمودار ہو سکے، بالائی ونڈو کم پے رے ٹر آوٹ پٹ کے لیے IC2a اور IC2d بفر کا کام دیتے ہیں۔ یہ آوٹ پٹ بفر ہو کر ہائی انڈی کیشن کے لیے براستہ IC3d، ڈسپلے سوئچنگ ٹرانزسٹر کو منتقل ہو جاتی ہے جو HIGH ڈسپلے کو ڈس ایبل کر دیتا ہے۔

لو اور فلوٹ ظاہر کرنے کے لیے IC2b اور IC3b برائے لو اور IC2c اور IC3c برائے

فہرست اجزا

رزسٹرز

تمام رزسٹرز، 0.4 واٹ، 1% ٹالرینس کے ہیں۔

R1 = 100K میٹل فلم
R2 = 39K میٹل فلم
R3 = 51K میٹل فلم
R4 = 39K میٹل فلم
R5 = 1M0 میٹل فلم
R6 = 1M0 میٹل فلم
R7 = 10M میٹل فلم
R8 = 10M میٹل فلم
R9 = 100K میٹل فلم
R10 = 47K میٹل فلم
R11 = 47K میٹل فلم
R12 = 47K میٹل فلم
R13 = 47K میٹل فلم
R14 = 1K0 میٹل فلم
R15 = 1K0 میٹل فلم

کپیسٹرز

C1 = 22µ/25V ٹینٹالم
C2 = 33n پولی کاربونیٹ
C3 = 33n پولی کاربونیٹ
C4 = 4µ7/35V ٹینٹالم

سیمی کنڈکٹرز

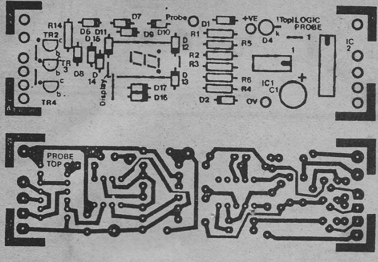
IC1 = CA3240E آئی سی
IC2 = 4001BE آئی سی
IC3 = 4011BE آئی سی
IC4 = 4001BE آئی سی
TR1 = BC107B ٹرانزسٹر
TR-24 = BC557 ٹرانزسٹر
D1,2 = BAR28 ٹرانزسٹر
D3 = 1N4148 ڈائیوڈ
D4 = 1N4001 ڈائیوڈ
D5-17 = 1N4148 ڈائیوڈ
DISP1 = لو کرنٹ سیون سیگمنٹ ڈسپلے

متفرق

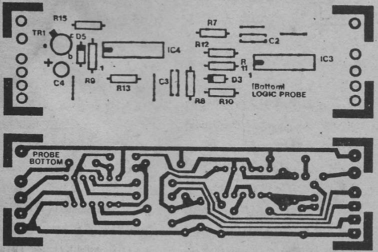
8 پن DIL ساکٹ ایک عدد
14 پن DIL ساکٹ 3 عدد
سرخ رنگ کا فلٹر ایک عدد

FLOAT استعمال کیے گئے ہیں۔

آئی سی IC3a اور IC4c، ایک سادہ سی موس مونو اسٹیبل کی تشکیل کرتے ہیں۔ اس کا ٹائم پیریڈ 0.5 سیکنڈ ہے یہ مونو اسٹیبل پلسنگ ان پٹ کو محسوس کرتا ہے، اس کی آؤٹ پٹ جو عام طور پر ہائی ہوتی ہے وہ لو / فلوٹ / ہائی ڈسپلے کو، ڈس ایبل کر دیتی ہے اور مونو اسٹیبل پیریڈ سے قدرے زیادہ R4 اور R9 تاخیر (ڈیلے) فراہم کرتی ہے یہ تاخیر ٹائم کانسٹینٹ کے برابر ہوتی ہے۔ Rc کی اس تاخیر کو الٹ دیا جاتا ہے اور IC4b کو فیڈ کیا جاتا ہے جو اس بات کا پتا چلاتا ہے کہ کیا ان پٹ اب بھی پلسنگ حالت میں ہے۔ اگر ایسا ہی ہو تو ٹرانزسٹر Q1 آن ہو جاتا ہے اور ڈسپلے پر PULSE نمودار ہو جاتا ہے۔ بصورت دیگر Q2 تا Q4 آن (این ایبل) ہو جاتے ہیں۔ ایک ڈائی اوڈ میٹرکس اور سیون سیگمنٹ مشترک (کامن) کیتھوڈ ڈسپلے سگنلز کو ڈی کوڈ کرتا ہے تاکہ ڈسپلے پر، L، F، H اور P کے حروف نمودار ہو سکیں۔



شکل نمبر 3 سی موس لاجک پروب کے لیے پہلے پی سی بی کا نمونہ اور اس پر پرزوں کی ترتیب



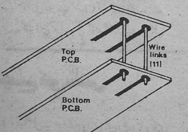
شکل نمبر 4 سی موس لاجک پروب کے لیے دوسرے پی سی بی کا نمونہ اور اس پر پرزوں کی ترتیب

تشکیل

سی موس لاجک پروب کو دو عدد پی سی بی پر تشکیل دیا جائے گا۔ دونوں پی سی بی نمونے اور ان پر پرزوں کی ترتیب کا خاکہ شکل نمبر 3 اور 4 میں دکھایا گیا ہے۔ اجزا کو ٹانکا لگانے سے پہلے دونوں پی سی بورڈز پر وائر لنک (جمپرز) لگالیں۔ یہ کل آٹھ ہیں۔ سب سے پہلے رزسٹرز اور کپیسیٹرز نصب کریں۔ کپیسٹر C1 اور C4 کو لگاتے وقت ان کی پولیریٹی کا خیال رکھیں۔ اگر آپ آئی سی ساکٹس استعمال کر رہے ہوں تو انہیں ڈائی اوڈز نصب کرنے کے بعد جوڑیں۔ ان ساکٹس کو بھی درست رخ پر نصب کریں۔ ڈائیوڈز کی پولیریٹی کے بارے میں بھی احتیاط برتیں۔ دھیان رہے کہ D4 کو پی سی بی پر عمودا جوڑنا ہے۔ رزسٹرز، کپیسٹرز، ڈائیوڈز اور آئی سی ساکٹس کو نصب کرنے کے بعد ٹرانزسٹرز کو نصب کریں۔ آخر میں تمام آئی سی اپنے اپنے ساکٹس میں لگا دیں۔ پی سی بورڈ پر تمام تاریں جوڑنے کے لیے ویرو پن کا استعمال ایک عمدہ طریقہ ہو گا تاہم یہ ضروری نہیں۔ یہ سارا کام مکمل کرنے کے بعد اب صرف ڈسپلے باقی رہ گیا ہے جسے مناسب کیس کے اندر نصب کرتے وقت، اس کی مناسب بلندی کو مد نظر رکھتے ہوئے پی سی بی پر جوڑا جائے گا۔

کیس میں پی سی بی کو نصب کرنے کے لیے ان کو اوپر نیچے جوڑا جائے گا۔ ان کے باہمی کنکشنز، ان تاروں کے ذریعے کیے جا سکتے ہیں جو دوسرے پرزوں سے کٹی ہوئی ہوں۔ ظاہر ہے کہ رزسٹرز اور کپیسٹرز وغیرہ نصب کرتے وقت آپ نے ان کی فالتو تاریں کاٹی ہوں گی۔ وہی استعمال کریں۔ اس مقصد کے لیے تار کے تقریبا 20mm لمبائی کے گیارہ ٹکڑے درکار ہوں گے۔ ان تاروں کو اوپر والے بورڈ سے جوڑ کر نیچے والے بورڈ سے ملانا ہو گا۔ اس مقصد کے لیے دونوں پی سی بورڈز کے پر کناروں پر پیڈز فراہم کیے گئے ہیں۔

دونوں بورڈز کو ایک دوسرے کے اوپر نیچے



شکل نمبر 5 دونوں پی سی بی بورڈز کو باہم جوڑنے کا طریقہ

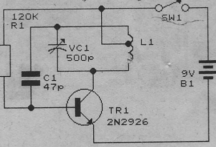
سرکٹ بک

سگنل انجیکٹر

اگر کبھی آپ کو ریڈیو کا نقص تلاش کرنا پڑا ہو تو آپ نے خود ہی کہا ہو گا کہ کوئی ایسا ذریعہ چاہیے جس سے ایسا سگنل حاصل ہو جو، ٹرانزسٹر ریڈیو کے مختلف اسٹیجوں میں دے کر، ان کی کارکردگی معلوم کی جا سکے۔ یہاں پر ایک ایسا ہی سرکٹ پیش کیا جا رہا ہے۔ اس سے حاصل ہونے والے سگنل کو، باری باری، ٹرانزسٹر ریڈیو کی ہر اسٹیج کی ان پٹ میں فراہم کر کے، آؤٹ پٹ سے حاصل ہونے والے سگنل کی حالت پر نظر رکھیں۔ جس اسٹیج سے برامد ہونے والا سگنل، اصل سگنل سے مختلف ہو گا یا سگنل آؤٹ پٹ سے برامد ہی نہیں ہو گا، ٹرانزسٹر ریڈیو کی اس اسٹیج کے مختلف پرزوں میں سے کوئی ایک، یا ایک سے زائد پرزے خراب ہوں گے۔

یہ سرکٹ ایک ٹرانزسٹر سے بنایا گیا ہے۔ یہ ایک سادہ سا آسی لیٹر سرکٹ ہے جس سے حاصل ہونے والے سگنل آڈیو فریکوئنسی رینج میں ہیں۔ ان سگنلز کی ہارمونکس (Harmonics) سے آپ ٹرانزسٹر ریڈیو کی آر۔ ایف سٹیج بھی چیک کر سکتے ہیں۔ ٹرانزسٹر TR1 مشترک ایمی ٹر انداز میں لگایا گیا ہے اور اسے R1 کے ذریعے بیس بائس مہیا کی گئی ہے۔ کلکٹر لوڈ کے لیے آر ایف چوک (RFC) لگائی گئی ہے اور اس کے متوازی دو کپے سٹر C1 اور C2 لگائے گئے اپ کرے گا۔ اس سرکٹ کی آڈیو آؤٹ پٹ حاصل

سونے کی تلاش



کرنے کے لیے آپ کو C4 کے سرے کے ساتھ تار لگا کر، اس تار کی نوک کو نقص تلاش کرنے کے لیے مختلف مقامات پر لگانا پڑے گا۔

ہیں۔ ان کپے سٹرز کا مشترک سرا C3 کے ذریعے ٹرانزسٹر کی بیس کے ساتھ جوڑ دیا گیا ہے جس کے باعث ٹرانزسٹر کو پازیٹو فیڈ بیک ملتی ہے اور آسی لیشن (Oscillation) شروع ہو جاتی ہے۔

آپ جانتے ہی ہوں گے کہ جب کبھی آسی لیٹر (Oscillator) سرکٹ میں فیڈ بیک بہت زیادہ ہو تو ویو فارم (Waveform) ٹیڑھی میڑھی اور مسخ شدہ ملتی ہے۔ اگرچہ اس چیز کو آسی لیٹر سرکٹ کا نقص کہا جاتا ہے لیکن یہی بات ہارمونکس حاصل کرنے کے لیے ضروری ہے۔ اس سرکٹ میں چوک بذات خود ہارمونکس پیدا کرتی ہے۔ جس کی وجہ سے اگر آپ اس کو کسی ٹیونڈ سرکٹ کے قریب رکھ دیں گے تو ٹیونڈ سرکٹ، اس سرکٹ میں بننے والے ہارمونکس کو پک

اگرچہ اس سرکٹ میں ٹرانزسٹر نمبر 2N2926

فہرست اجزا

R1 = 470K کاربن رزسٹر
C1 = 0μ1 الیکٹرولائی ٹک کپے سٹر
C2 = 0μ1 الیکٹرولائی ٹک کپے سٹر
C3 = 1000p سرامک کپے سٹر
C4 = 1000p سرامک کپے سٹر
RFC = 2.5 ملی ہنری ریڈیو فریکوئنسی چوک
TR1 = 2N2926 یا C828 ٹرانزسٹر
SW1 = آن آف سوئچ
B1 = 9V وولٹ

استعمال کیا گیا ہے لیکن اگر آپ کو یہ ٹرانزسٹر نہ ملے تو کوئی سا ایسا ٹرانزسٹر جس کا گین (Gain) بھی زیادہ ہو اور فریکوئنسی رسپانس بھی کم از کم 10 MHz ہو، استعمال کر لیں۔ ایسا ایک متبادل C828 ٹرانزسٹر ہے۔ اگر آپ کو ایسی خصوصیات کا کوئی ایسا ٹرانزسٹر دستیاب ہے جو NPN نوعیت کی بجائے PNP نوعیت کا ہے تو آپ وہی استعمال کر لیں۔ اس کے لیے سرکٹ میں بس صرف اتنی سی تبدیلی کریں کہ بیڑی الٹ لگا دیں۔ یعنی جس مقام کے ساتھ بیڑی کا مثبت قطب (Pole +) لگا ہے اس کے ساتھ منفی قطب لگا دیں اور جہاں منفی قطب لگا ہے وہاں مثبت قطب لگا دیں۔

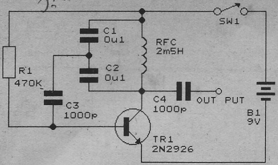
**

سونے کی تلاش

دراصل یہ سرکٹ دیوار، زمین وغیرہ میں چھپی ہوئی دھات کا پتہ بتا دیتا ہے اور اگر آپ خوش قسمت ہیں تو ممکن ہے چھپی ہوئی یہ دھات سونا ہو۔

یہ سرکٹ ایک سیدھا سادا ایک ٹرانزسٹر سے بنایا گیا آسی لیٹر ہے جو میڈیم ویو بینڈ فریکوئنسی پر آسی لیٹ کرتا ہے۔ لیکن اس سرکٹ کا راز اس کے ساتھ استعمال کی جانے والی کوائل (COIL) ہے۔ عام حالت میں یہ سرکٹ ایک خاص فریکوئنسی پر آسی لیٹ کرتا ہے جس کی فریکوئنسی VC1 کے ذریعے تبدیل کی جا سکتی ہے۔ لیکن جب کوائل کسی دھات کے قریب لائی جاتی ہے تو کوائل کی امالیت یعنی انڈکٹینس (INDUCTANCE) بڑھ جاتی ہے جس کے سبب آسی لیشن فریکوئنسی کم ہو جاتی ہے۔ فریکوئنسی

سگنل انجکٹر



کے کم ہو جانے کا انحصار دھات کا کوائل سے فاصلے اور دھات کے سائز پر ہے۔

ظاہری صورت میں تو فریکوئنسی کی کمی ہمارے کسی کام کی نہیں کیونکہ یہ آڈیو نہیں بلکہ آر۔ ایف ہوتی ہے جسے ہم سن نہیں سکتے۔ تاہم ہم اس آر۔ ایف سگنل کو مقررہ فریکوئنسی کے کسی اور سگنل کے ساتھ بیٹ (BEAT) کروا کر وسل (WHISTAL) کی صورت میں اس بیٹ نوٹ (BEAT NOTE) کو سن سکتے ہیں۔ اس مقصد کے لیے ہم لوکل براڈ کاسٹ سٹیشن کے کیریئر سگنل کو استعمال کرتے ہیں۔ اپنے تیار کردہ آسی لیٹر سرکٹ کی فریکوئنسی کو VC1 کے ذریعے ٹیون (TUNE) کرکے لوکل اسٹیشن کی فریکوئنسی کے قریب تر لاتے ہیں حتیٰ کہ ہمیں بیٹ نوٹ سنائی دیتا ہے۔ اس کام کے لیے کسی جوڑ وغیرہ کی ضرورت نہیں بس ریڈیو ریسیور کو آسی لیٹر کے قریب ہونا چاہیے۔

درج ذیل آسی لیٹر سرکٹ میں VC1 کی قدر 500p ہے۔ یہ کپے سٹر ویری ایبل ہے، جس کی لٹھ کو گھما کر قدر کو کم و بیش کیا جا سکتا ہے۔ C1 بطور فیڈ بیک کپے سٹر کام کرتا ہے جبکہ R1 بیس بائس رزسٹر کا کام کرتا ہے۔ L1 کوائل ہے جو اس سرکٹ کا دل ہے اسے آپ سرچ کوائل کہہ لیں۔ اس کے بنانے کی ترکیب بعد میں بتائی جائے گی۔

سرکٹ کو بنا کر مع بیٹری، کسی پلاسٹک کے ڈبے میں بند کریں اور اسے مناسب لمبائی کے ڈنڈے یا مضبوط چھڑی کے ایک کنارے کے ساتھ (جس کنارے کو کہ آپ پکڑے رہیں گے) کس دیں۔ چھڑی کے دوسرے کنارے کے اوپر کوائل L1 چڑھا کر کس دیں۔ کوائل سے نکلنے والی تاریں سرکٹ کے ساتھ جوڑ دیں لیکن خیال رہے کہ تاریں ڈھیلی نہ ہوں بلکہ چھڑی کے ساتھ بندھی ہوں۔ اب آپ ریڈیو کو آن کریں اور ڈائل کے درمیان میں کوئی اسٹیشن ٹیون کریں۔ اب آسی لیٹر کو آن کریں اور VCI کی لٹھ کو گھمائیں حتیٰ کہ آپ کو بیٹ نوٹ یعنی ایک سیٹی کی سی آواز سنائی دے۔ جب آپ کوائل کو کسی دھات کے قریب کریں گے تو بیٹ نوٹ بدل جائے گا۔ اس طرح آپ دیواروں میں چھپی ہوئی تاروں اور پائپ کا پتہ چلا سکتے ہیں۔

کوائل L1 بنانے کی ترکیب یہ ہے کہ بڑے سائز کی سیلوفین ٹیپ کا خالی کڑا یا 3 انچ یا 4 انچ قطر کا ایک انچ چوڑا پلاسٹک کا کڑا لیں۔ ممکن ہے ایسا کڑا آپ کو بچوں کے ٹوٹے ہوئے کھلونوں میں مل جائے۔ اگر نہ ملے تو لکڑی کا 3 انچ یا 4 انچ قطر کا ایک انچ چوڑا گول ٹکڑا لے لیں اور اس پر 20 یا 22 نمبر کی تار کے (جو عموماً موٹر وائنڈنگ کے لیے استعمال کرتے ہیں) 15 چکر دے کر ایک سرا نکال لیں۔ پھر 15 چکر اور دے کر سرا نکال لیں۔ اب تار کے اوپر صمد بانڈ یا کوئی اور سریش وغیرہ لگا دیں تاکہ تاریں اکھڑ نہ جائیں۔ اس کڑے کو، جو اب کوائل بن چکی ہے، چھڑی کے دوسرے کنارے کے ساتھ کس دیں۔

تینوں تاروں کو بجلی کی پتلی سی تاروں کے ساتھ ٹانکا لگا کر چھڑی کے ساتھ بل دیتے ہوئے اوپر دوسرے کنارے کی طرف لیتے آئیں جہاں آپ نے سرکٹ کسا ہوا ہے۔ کوائل کی درمیان والی تار کو R1 کے ساتھ اور بقایا دو تاروں کو VC1 کے دونوں سروں کے ساتھ ٹانکا لگا دیں۔

فہرست اجزا

R1 = 120K کاربن رزسٹر
C1 = 47p سرامک کپے سٹر
VC1 = 500p ویری ایبل کپے سٹر
L1 = تفصیل مضمون میں دیکھیں
TR1 = 2N2926 یا C828 ٹرانزسٹر
SW1 = آن آف سوئچ
B1 = 9V وولٹ
نوٹ : پلاسٹک گینگ کپے سٹر کے دونوں حصے متوازی جوڑ کر 500p قدر کے ویری ایبل کپے سٹر کی جگہ استعمال کر سکتے ہیں۔

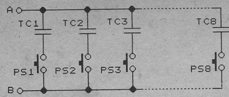
ساز بجائیے

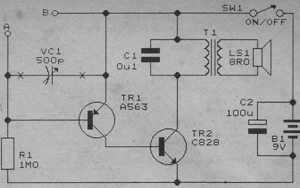
سچ پوچھیں تو ہمیں ساز بجانا نہیں آتا۔ ہم تو آپ کو صرف سرکٹ ہی بتا سکتے ہیں۔ آپ سرکٹ بنائیں اور خود بجائیں۔ دھنیں بھی خود ہی چن لیجئے۔ اس کا انحصار کہ آپ کتنا اچھا ساز بجا سکتے ہیں، آپ کی مشق پر ہے۔

درج ذیل سرکٹ آڈیو آسی لیٹر کا سرکٹ ہے جس کی آسی لیٹنگ فریکوئنسی تبدیل کی جا سکتی ہے۔ صرف دو ٹرانزسٹرز سے کام لیتے ہوئے جن میں سے ایک PNP اور دوسرا NPN ہے، سرکٹ تیار کیا گیا ہے۔

آسی لیٹر فریکوئنسی کا انحصار آؤٹ پٹ ٹرانسفارمر T1، کپے سٹر VC1 اور رزسٹر R1 پر ہے۔ فریکوئنسی کو تبدیل کرنے کے لیے، بجائے اس کے کہ ویری ایبل رزسٹر لگایا جائے، ویری ایبل کپے سٹر لگایا گیا ہے۔ کیونکہ دیکھا گیا ہے کہ ویری ایبل رزسٹر کی لٹھ کو 270 ڈگری گھمانا پڑتا ہے جبکہ ویری ایبل کپے سٹر کی لٹھ کو صرف 180 درجے گھمانا پڑتا ہے۔ آپ سرکٹ تیار کریں، VC1 کی لٹھ کو گھما کر مختلف دھنیں سنیں، پھر جب سرکٹ ٹھیک طرح جوڑ لیں تو VC1 کی بجائے 8 عدد ٹرمر (Trimmer) اور 8 عدد چھوٹے چھوٹے سوئچ لے کر انہیں شکل میں دکھائے گئے طریقے کے مطابق جوڑ لیں۔

A سرے کو R1 کے ساتھ اور B سرے کو TR2 کے کلکٹر کے ساتھ جوڑ دیں۔ علیحدہ علیحدہ سوئچ دبانے پر علیحدہ علیحدہ سر نکلیں گے۔ ٹرمر (Trimmer) کو ایڈ جسٹ کرکے اپنی مرضی کے سر





نکال سکتے ہیں۔

C1 کی قدر کو بھی کم و بیش کر کے اپنی مرضی کے مطابق Tone تبدیل کر سکتے ہیں۔ C2 بھی ٹون بدلنے میں مدد دیتا ہے‘ اس لیے ضرورت پڑے تو اسے بھی تبدیل کر سکتے ہیں۔

ساز بجانے کے لیے پاور سوئچ کو آن کریں اور کسی سوئچ کو دبائیں۔ ایک سر سنائی دے گا پھر اس کو چھوڑ کر دوسرا سوئچ دبائیں دوسرا سر نکلے گا۔ اس طرح مختلف سوئچوں کو دبا کر مختلف سر نکال سکتے ہیں۔

فہرست اجزا

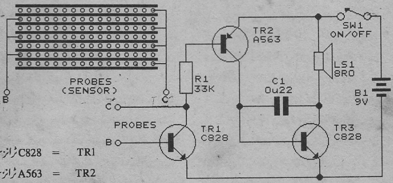
R1 = 1M0 کاربن رزسٹر
C1 = 0µ1 سرامک کپے سٹر
C2 = 100µ الیکٹرولائی ٹک کپے سٹر
VC1 = 500p ویری ایبل کپے سٹر
TC1-8 = ٹرمر کپے سٹر

TR1 = A563 ٹرانزسٹر
TR2 = C828 ٹرانزسٹر
T1 = آڈیو آؤٹ پٹ ٹرانسفارمر
LS1 = 8-اوہم اسپیکر
SW1 = آن آف سوئچ
PS1-8 = پش بٹن سوئچ
B1 = 9V وولٹ
نوٹ : پلاسٹک گینگ کپے سٹر کے دونوں حصے متوازی جوڑ کر 500p قدر کے ویری ایبل کپے سٹر کی جگہ استعمال کر سکتے ہیں۔

بارش آگئی

اکثر ایسا ہوتا ہے کہ عورتیں بچاری کپڑے دھو کر سکھانے کے لیے رسی پر لٹکا دیتی ہیں۔ اس کے بعد وہ گھر کے دوسرے کاموں میں مصروف ہو جاتی ہیں۔ کچھ ہی دیر بعد ہلکے ہلکے چھینٹے پڑنے لگتے ہیں جن کا گھر کے اندر بیٹھے ہوئے آدمی کو پتہ نہیں چلتا۔ کپڑے آہستہ آہستہ گیلے ہوتے جاتے ہیں اور جب تک بارش کا علم ہوتا ہے کپڑے دوبارہ گیلے ہو چکے ہوتے ہیں۔ یہاں پر پیش کردہ سرکٹ اس طرح ترتیب دیا گیا ہے کہ جونہی بارش کے چھینٹے پڑتے ہیں‘ اس سرکٹ سے منسلک‘ باہر رکھی ہوئی ایک دھاتی پلیٹ گیلی ہو جاتی ہے۔ یہ پلیٹ گیلی ہوتے ہی اس سرکٹ کا الارم بجنے لگتا ہے اور گھر والوں کو پتہ چل جاتا ہے کہ بارش آگئی ہے۔

اس سرکٹ کا دل وہ سرے ہیں جو TR1 کے کلکٹر اور بیس سے نکالے گئے ہیں۔ آپ ان سروں کو آپس میں قریب کر کے باہر کھلی جگہ پر رکھ دیں۔ یا بہتر ہو گا کہ شکل میں دکھائے گئے طریقہ پر پتریاں جوڑ لیں۔ B سرے کو بیس کے ساتھ اور C سرے کو کلکٹر کے ساتھ جوڑ دیں۔ جونہی بارش کا قطرہ ’پتریوں پر پڑے گا‘ کنکشن مل جانے کے باعث برقی رو بہنا شروع ہو جائے گی۔ TR2 کنڈکٹ کرے گا اور چونکہ TR2 کا کلکٹر TR3 کی بیس کے ساتھ جڑا ہوا ہے‘ TR3 بھی کنڈکٹ کرے گا۔ اس طرح سپیکر سے آواز آنی شروع ہو جائے گی۔ سپیکر سے آواز نکالنے کے لیے آڈیو نوٹ کی ضرورت ہوتی ہے جو TR2 کے بیس اور TR3 کے کلکٹر کے درمیان‘ کپے سٹر C1 لگا کر‘ حاصل کی گئی ہے۔ جونہی TR1 کنڈکٹ کرتا ہے آسی لیشن شروع ہو جاتی ہے اور سپیکر سے آواز آنی شروع ہو جاتی ہے۔ R1 محض اس لیے لگایا گیا ہے تاکہ TR2 کو بہت زیادہ کرنٹ نہ ملے ورنہ اس کے جل جانے کا خطرہ ہوتا ہے۔ جب بارش نہ ہو یا TR1 کا کلکٹر اور بیس بالکل علیحدہ علیحدہ ہوں تو تینوں کے



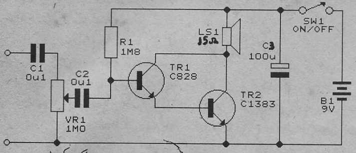
فہرست اجزا

R1 = 33K کاربن رزسٹر
C1 = 0µ22 سرامک کپے سٹر

TR1 = C828 ٹرانزسٹر
TR2 = A563 ٹرانزسٹر
TR3 = C828 ٹرانزسٹر
LS1 = 8-اوہم اسپیکر
SW1 = آن آف سوئچ
B1 = 9V وولٹ

تینوں ٹرانزسٹرز سے، سوائے معمولی سی لیکج کرنٹ کے، کوئی کرنٹ نہیں گزرتی اور چونکہ یہ تینوں ٹرانزسٹرز سیلیکان کے بنے ہوئے ہیں، اس لیے ان کی لیکج کرنٹ اتنی کم ہے کہ اگر آپ سوئچ آف کرنا بھول بھی جائیں تب بھی بیٹری پر زیادہ لوڈ نہیں پڑے گا۔ اس طرح منتظر حالت میں بھی بیٹری کافی دن تک چلتی ہے۔

آڈیو ایمپ لی فائر



فہرست اجزا

R1 = 1M8 کاربن رزسٹر
VR1 = 1M0 پوٹینشومیٹر
C1 = 0µ1 سرامک کپے سٹر
C2 = 0µ1 سرامک کپے سٹر
C3 = 100µ سرامک کپے سٹر
TR1 = C828 ٹرانزسٹر
TR2 = C1383 ٹرانزسٹر
LS1 = 15-اوہم اسپیکر
SW1 = آن آف سوئچ
B1 = 9V وولٹ

آڈیو ایمپ لی فائر کے سرکٹ تو آپ نے بہت دیکھے ہوں گے لیکن یہاں پر پیش کردہ سرکٹ جتنا سادہ اور آسان سرکٹ کم ہی دیکھا ہوگا۔ اس سرکٹ کی سادگی کا راز دو ٹرانزسٹرز کا آپس میں سیدھا سیدھا بغیر کسی اور پرزے کے جوڑا جانا ہے۔ اس طریقہ پر ٹرانزسٹرز کو آپس میں جوڑنے کو

Darlington Pair کہتے ہیں۔ اس طریقہ میں دو ٹرانزسٹر مل کر ایک ایسے ٹرانزسٹر کی حالت اختیار کر لیتے ہیں جس کا گین اکیلے اکیلے ٹرانزسٹر سے کئی گنا زیادہ ہوتا ہے۔ اس طریقہ میں پہلے ٹرانزسٹر کا ایمی ٹر دوسرے کی بیس کے ساتھ جوڑ دیا جاتا ہے اور پہلے کا کلکٹر دوسرے کے کلکٹر کے ساتھ۔ اس طرح پہلے ٹرانزسٹر کی بیس بطور بیس، دوسرے کا ایمی ٹر بطور ایمی ٹر اور دونوں کے کلکٹر مل کر بطور کلکٹر کام کرتے ہیں۔ اس طرح جوڑے گئی ٹرانزسٹرز سے سرکٹ کا کل گین (Gain)، دونوں ٹرانزسٹرز کے گین کا حاصل ضرب ہوتا ہے۔ یہاں پر پیش کردہ سرکٹ میں یہ گین اندازا 8000 ہے۔

اگرچہ بیس بائسنگ (Base Biasing) کے لیے سرکٹ میں 1M8 (1.8 میگا) اوہم قدر کا رزسٹر لگایا گیا ہے لیکن آپ 680K اوہم اور 3M9 (3.9 میگا) اوہم کے مابین قدر کا ایسا رزسٹر لگا کر تجربہ کریں۔ جس رزسٹر کے لگانے سے سرکٹ کا گین زیادہ سے زیادہ ملے وہی استعمال کریں۔ اس تجربے کی ضرورت اس لیے پیش آتی ہے کہ ہر ٹرانزسٹر دوسرے ٹرانزسٹر سے خصوصیات میں ذرا سا مختلف ہوتا ہے، خواہ اس کا نمبر ایک ہی کیوں نہ ہو۔ کپے سٹر C1، اور C2، ڈی سی بلاکنگ کپے سٹرز ہیں۔ پوٹینشومیٹر VR1، بطور والیوم کنٹرول کام کرتا ہے۔

اس قسم کے سرکٹ میں ان پٹ امپی ڈینس بہت زیادہ ہوتی ہے۔ اس لیے بلاکنگ کپے سٹر کی قدر کم اور والیوم کنٹرول کی قدر زیادہ رکھی جاتی ہے۔ لاؤڈ سپیکر 15 اوہم سے کم امپی ڈینس کا نہیں ہونا چاہیے۔ بلکہ اگر اس سے بھی کچھ زیادہ امپی ڈینس کا ہو تو بہتر ہے۔ اگر آپ کو ایسا لاؤڈ سپیکر نہ ملے تو سرکٹ اور لاؤڈ سپیکر کے درمیان ایسا آؤٹ پٹ ٹرانسفارمر لگا لیجئے جس کی ان پٹ / آؤٹ پٹ وائنڈنگ کی شرح 5:1 ہو۔ مثال کے طور پر اگر ایک ٹرانسفارمر کی پرائمری وائنڈنگ کی امپی ڈینس 40 اوہم ہے اور اس کی سیکنڈری وائنڈنگ 8 اوہم امپی ڈینس کی ہے تو یہ ٹرانسفارمر لگا کر آپ سرکٹ سے 8 اوہم کا، عام دستیاب سپیکر بھی لگا سکتے ہیں۔

9 وولٹ بیٹری کے ساتھ اس سرکٹ کی آؤٹ پٹ 200 ملی واٹ ہوتی ہے جو عام استعمال کے لیے کافی ہے۔

لائٹ فلیشر

آپ اس سادہ اور سستے لائٹ فلیشر کو، اس میں استعمال ہونے والے پرزوں کی تعداد سے بھی زیادہ جگھوں پر، استعمال کر سکتے ہیں۔ کھیل کا میدان ہو یا گاڑی کے خراب ہو جانے کا اشارہ، ایمبولینس ہو یا پولیس کی گاڑی، عام آدمی کی توجہ اپنی طرف مبذول کروانی ہو یا کسی بہرے کو خبردار کرنا ہو یا پھر کوئی اور اشارہ دینا ہو...... یہ ہر موقع پر آپ کے کام آسکتا ہے۔ یعنی یہ فلیشر آپ کے بہت کام آسکتا ہے۔

یہ سرکٹ اتنا سادہ ہے کہ اس میں صرف دو ٹرانزسٹر، ایک رزسٹر اور ایک کپے سٹر سے کام چلایا گیا ہے۔ VR1 محض جلنے بجھنے کی رفتار کو کم و بیش کرنے کے لیے ہے۔ سرکٹ آن ہوتے ہی ٹرانزسٹر TR2 آن آف ہونا شروع ہو جاتا ہے اور بلب جلنا بجھنا شروع ہو جاتا ہے۔ ٹرانزسٹر TR2 جب آن ہوتا ہے تو مکمل طور پر آن ہوتا ہے اور جب آف ہوتا ہے تو بھی مکمل طور پر آف ہوتا ہے۔ جس کے باعث بلب کو جب وولٹ ملتے ہیں تو بیٹری وولٹ کے مطابق پورے 9 وولٹ ملتے ہیں۔ چونکہ بلب 3.5 وولٹ کا ہے اس لیے جب اسے 9 وولٹ ملتے ہیں تو یہ خوب روشن ہوتا ہے جس کی وجہ سے اس کی روشنی عام ٹارچ کی نسبت بہت زیادہ ہوتی ہے۔

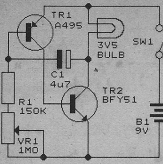
آپ پوچھیں گے کہ بلب تو 3.5 وولٹ کا ہے اور جب اسے 9 وولٹ ملتے ہیں تو یہ جل کیوں نہیں جاتا؟ بات دراصل یہ ہے کہ چونکہ 9 وولٹ کی پلس اس کو بہت ہی کم وقت کے لیے ملتی ہے اس لیے

جونہی بلب کو علم ہوتا ہے کہ ہائے مجھے 9 وولٹ ملے ہیں اور اسے غصہ آتا ہے تب تک پلس غائب ہو جاتی ہے اور بلب کا غصہ ٹھنڈا ہو جاتا ہے اور یہ نہیں جلتا۔ یہی حال بیڑی کا ہے کہ بلب کے خوب روشن ہونے کے باعث اس پر بہت زیادہ لوڈ پڑتا ہے۔ لیکن چونکہ یہ لوڈ صرف ایک لمحہ کے لیے ہوتا ہے اس لیے اگلا پلس آنے سے پہلے ہی وہ اپنی حالت سنبھال لیتی ہے جسے آپ انگریزی میں Recover کر لینا کہتے ہیں۔

دونوں ٹرانزسٹر سیلیکون کے بنے ہوئے ہیں۔ ٹرانزسٹر TR1 پی این پی نوعیت کا کم طاقت کا ہے جبکہ ٹرانزسٹر TR2 این پی این نوعیت کا لیکن میڈیم پاور ٹرانزسٹر ہے۔ یہ دونوں ٹرانزسٹر بازار میں آسانی سے دستیاب ہیں۔ بلب کے جلنے بجھنے کی رفتار کو VR1 کے ذریعے کم و بیش کیا جا سکتا ہے اور یہ رفتار 5 یا 6 سیکنڈ میں ایک دفعہ جلنے سے لے کر ایک سیکنڈ میں کئی دفعہ جلنے تک کی جا سکتی ہے۔ ایک بات کا خیال رکھیں کہ کپے سٹر 25 ورکنگ وولٹ کا ہو۔ 12 ورکنگ وولٹ کا کپے سٹر جلد خراب ہو جائے گا۔

فہرست اجزا

R1 = 150K کاربن رزسٹر
VR1 = 1M0 پوٹینشومیٹر
C1 = 4µ7 الیکٹرولائی ٹک کپے سٹر
TR1 = A495 ٹرانزسٹر
TR2 = BFY51 ٹرانزسٹر
BULB = 3.5V بلب
SW1 = آن آف سوئچ
B1 = 9V وولٹ



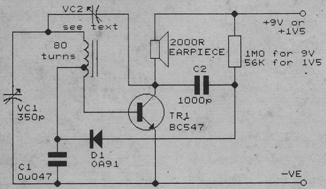
LIGHT FLASHER

ایک ٹرانزسٹر کا ریڈیو

جب کوئی شخص الیکٹرونیات (ELECTRONICS) سیکھنا شروع کرتا ہے تو عام طور پر سب سے پہلے وہ کرسٹل سیٹ تیار کرتا ہے تاکہ ابتدائی طور پر کم سے کم پرزوں اور کم سے کم مہارت سے وہ ایسی چیز بنا لے جس سے کہ اپنے آپ پر اس کا اعتماد قائم ہو۔ اس کے بعد اگلے مرحلے میں' اونچی آواز سننے کے لیے ایک ٹرانزسٹر کے سرکٹ پر مشتمل ریڈیو بنانے کا مرحلہ آتا ہے۔ یہاں پر دیا گیا سرکٹ اسی دوسرے مرحلہ کی کڑی ہے۔

ریڈیو کے سگنل وصول کرتے ہی سب سے بڑی رکاوٹ کوائل اور کپے سٹر کو مطلوبہ فریکوئنسی پر ہم آہنگ کروانا ہوتا ہے۔ اگر آپ چاہیں تو کوائل خود بنا لیں ورنہ بازار سے خرید لیں لیکن بہتر ہے کہ آپ خود ہی بنائیں تاکہ عملی کام کا بھی تجربہ ہوتا جائے۔ اس مقصد کے لیے 26SWG سے 34SWG نمبر کے درمیان کی کوئی بھی ایسی تار لیں جس پر اینمل چڑھا ہو۔ بازار سے فیرائٹ راڈ لے لیں یہ عموماً 6 انچ لمبا ہوتا ہے۔ اگر 3 انچ لمبا مل جائے تو بڑی اچھی بات ہے ورنہ یا تو 6 انچ لمبی اس فیرائٹ راڈ اسی طرح استعمال کر لیں یا پھر اس کو درمیان میں ریتی کے ساتھ V شکل میں ہر طرف سے گھسا لیں حتیٰ کہ فیرائٹ راڈ کی موٹائی بہت کم رہ جائے۔ اس طرح یہ ذرا سا زور لگانے پر درمیان سے ٹوٹ جائے گا۔ اب اس فیرائٹ راڈ پر موٹے کاغذ کی ایک یا دو تہیں لپیٹ دیں۔ اس کے اوپر گوند والے کاغذ کی دس بارہ تہیں لپیٹ دیں تاکہ ایک نلکی سی بن جائے۔ اب اس نلکی پر ایک کنارے سے شروع کر کے تار کے 80 بل دیں پھر ایک سرا نکال کر مزید 8 بل دے کر 3 انچ لمبا سرا چھوڑ کر ٹیپ لگا دیں تاکہ کوائل کے چکر کھل نہ جائیں۔ بل دیتے وقت خیال رکھیں کہ زور سے بل نہ دیں ورنہ نلکی فیرائٹ راڈ کے ساتھ چپک جائے گی۔ یہ بھی خیال رکھیں کہ چکر ایک دوسرے کے اوپر نہ چڑھیں۔ اب فیرائٹ راڈ اور نلکی کے درمیان موٹے کاغذ کو نکال دیں۔ نلکی ڈھیلی ہو جائے گی اور فیرائٹ راڈ پر آگے پیچھے ہو سکے گی۔

VC1 ویری ایبل کپے سٹر ہے جسے ٹیوننگ کپے سٹر بھی کہتے ہیں۔ اس کی قدر 5p0 سے 365p تک ہوتی ہے۔ چونکہ یہ تقریباً ہر قسم کے ریڈیو میں استعمال ہوتا ہے اس لیے آپ کو یہ بازار سے آسانی



1 TRANSISTOR RADIO

فہرست اجزا

R1 = 1M0 یا 56K کاربن رزسٹر
C1 = 0µ047 سرامک کپے سٹر
C2 = 1000p سرامک کپے سٹر
VC1 = 350p ویری ایبل کپے سٹر
VC2 = ہاتھ سے بنا ہو کپے سٹر
D1 = OA91 جرمینیم ڈائیوڈ
TR1 = BC547 ٹرانزسٹر
L1 = 8+80 چکروں کی کوائل
EP = 2000-اوہم ائرپیس
بیٹری = 9V وولٹ
نوٹ : R1‘ VC2 اور L1 کی تفصیل مضمون میں دیکھیں

سے مل جائے گا۔ بازار میں اسے گینگ کپےسٹر یا گینگ کنڈنسر کے نام سے بھی پکارتے ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ اس میں دو ویری ایبل کپےسٹر ایک ساتھ جڑے ہوتے ہیں اور ان دونوں کی قدر کو ایک ہی لٹھ گھما کر متغیر کی جا سکتا ہے۔ سرکٹ میں استعمال ہونے والی باقی چیزیں عام دستیاب ہیں اور آپ ان سے واقف ہوں گے۔

اگرچہ سرکٹ میں ٹرانزسٹر کا نمبر 2N2926 بتایا گیا ہے لیکن اگر یہ نہ ملے تو آپ BC109 لگا لیں یہ زیادہ بہتر ہوگا یا پھر C829 بھی کام دے گا۔

ٹیونڈ سرکٹ سے حاصل ہونے والے آر ایف سگنل کو ٹرانزسٹر TR1 خوب ایمپ لی فائی کرتا ہے اور جب یہ سگنل 2000R امپی ڈینس والے ائر پیس سے باہر نکلنے کی کوشش کرتا ہے تو اس کا کچھ حصہ VC2 کے ذریعے واپس ٹیوننگ سرکٹ کے اوپر والے حصہ میں داخل ہو جاتا ہے جس کے باعث ٹیوننگ سرکٹ کو فیڈ بیک ملتی ہے اور ری جنریشن کا عمل ہوتا ہے۔ اس ری جنریشن کے باعث سرکٹ کی حساسیت بہت بڑھ جاتی ہے۔ VC2 دراصل کوئی حقیقی کپےسٹر نہیں بلکہ 1-1/2 انچ لمبائی کی دو تاروں کو، جن پر پلاسٹک انسولیشن چڑھی ہوئی ہو، آپس میں بل دے کر بنایا گیا کپےسیٹر ہے۔ اس طرح یہ دو تاریں کپےسٹر کا عمل کرتی ہیں۔

ٹرانزسٹر کے کلکٹر سے نکلنے والے سگنل کا بقایا حصہ C2 سے گزر کر ڈائی اوڈ کو چلا جاتا ہے جہاں اس کی ڈی ٹیکشن ہوتی ہے۔ یہ ڈی ٹیکٹڈ سگنل C1 کے ذریعے سموتھ (Smooth) ہو جاتا ہے۔ آر ایف سگنل گراؤنڈ کو چلا جاتا ہے اور آڈیو سگنل 8 بل والی کوائل سے گزر کر واپس ٹرانزسٹر کی بیس کو چلا جاتا ہے۔ آڈیو سگنل ایمپ لی فائی ہو کر VC2 اور C2 سے نہ گزر سکنے کے باعث، ائر پیس سے گزرتا ہے اور آپ کو آواز سنائی دیتی ہے۔ ائر پیس کی بجائے اگر آپ کو ٹیلی فون میں استعمال ہونے والا ہائی امپی ڈینس کا ہیڈ فون مل جائے تو بہتر ہوگا۔

**

ٹچ الارم

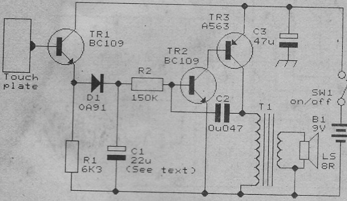
ٹچ الارم کے سرکٹ تو آپ نے کئی دیکھے ہوں گے لیکن یہ سرکٹ آپ کو ان سب سے منفرد لگے گا کیونکہ اول تو یہ کہ جب یہ ایک دفعہ آن ہو جائے گا تو پھر جب تک آپ سوئچ کے ذریعے سرکٹ کو آف نہ کریں گے، یہ بجتا رہے گا۔ حالانکہ اس میں کوئی ایس سی آر وغیرہ نہیں لگایا گیا۔ دوم یہ کہ اس میں کرنٹ کی کھپت بہت کم ہے جس کی وجہ سے، اگر اس کو ہر وقت آن بھی رکھا جائے تب بھی، بیٹری کافی عرصہ تک کام کرتی ہے۔

ٹرانزسٹر TR1 کامن ایمی ٹر کی بجائے کامن کلکٹر طریقے پر لگایا گیا ہے اور اس کی بیس کے ساتھ ٹچ پلیٹ لگی ہوئی دکھائی گئی ہے۔ یہ ٹچ پلیٹ لوہے کی پتری بھی ہو سکتی ہے، اور الماری کا ہینڈل یا کھڑکی کی جالی یا ایسی ہی کوئی دوسری دھاتی چیز بھی ہو سکتی ہے، جسے آپ بطور ٹچ پلیٹ استعمال کرنا چاہیں۔

آپ جانتے ہی ہیں کہ کامن کلکٹر طریقہ پر جڑے گئے سرکٹ میں، جسے ایمی ٹر فالوور سرکٹ بھی کہتے ہیں، ان پٹ امپی ڈینس بہت زیادہ ہوتی ہے لیکن آؤٹ پٹ امپی ڈینس بہت کم۔ ایسے سرکٹس کی ان پٹ امپی ڈینس عموماً ایمی ٹر لوڈ ضرب ٹرانزسٹر کا 'گین' کے برابر ہوتی ہے۔ اگرچہ ٹرانزسٹر کا گین کتابوں میں 900 بتایا گیا ہے لیکن اگر ہم اسے 400 یعنی نصف سے بھی کم ہی فرض کریں، تب بھی اس سرکٹ کی ان پٹ امپی ڈینس 6800x400=2,720,000 یعنی 2.72 میگا اوہم بنتی ہے۔

جونہی پلیٹ کو چھوا جاتا ہے، فضا میں موجود اے سی سگنل، ٹرانزسٹر کی بیس سے ہو کر اس کے ایمی ٹر پر پہنچتے ہیں۔ جب یہ سگنل ڈائی اوڈ D1 سے گزرتے ہیں تو ریکٹی فائی ہو جاتے ہیں۔ C1 پر پازیٹو چارج ہو جاتا ہے جو C1، D1 اور R2 کے جنکشن پر بھی موجود ہوتا ہے۔ یہ پازیٹو چارج یا وولٹیج، ٹرانزسٹر TR2 کی بیس کو ملتے ہیں۔ یہ ٹرانزسٹر کنڈکٹ کرتا ہے اور تیسرے ٹرانزسٹر TR3 کو بائس ملنی شروع ہو جاتی ہے۔ یہ تیسرا ٹرانزسٹر بھی کنڈکٹ کرتا ہے اور ایک پلس، ٹرانسفارمر T1 کو فراہم کرتا ہے جس کی وجہ سے سپیکر سے آواز آتی ہے۔ اس کے ساتھ ساتھ سگنل کا کچھ حصہ C2 کے ذریعے واپس ٹرانزسٹر TR2 کی بیس کو (بطور فیڈ بیک) چلا جاتا ہے۔ اس کی وجہ سے

(باقی صفحہ 37 پر)



TOUCH ALARM

فہرست اجزا

R1 = 6K8 کاربن رزسٹر
R2 = 150K کاربن رزسٹر
C1 = 22μ الیکٹرولائی ٹک کپےسٹر
C2 = 0μ047 سرامک کپےسٹر
C3 = 47μ الیکٹرولائی ٹک کپےسٹر
D1 = OA91 جرمینیم ڈائیوڈ
TR1 = BC109 ٹرانزسٹر
TR2 = BC109 ٹرانزسٹر
TR3 = A563 ٹرانزسٹر
T1 = آڈیو آؤٹ پٹ ٹرانسفارمر
LS1 = 8-اوہم اسپیکر
SW1 = آن آف سوئچ
B1 = 9V وولٹ

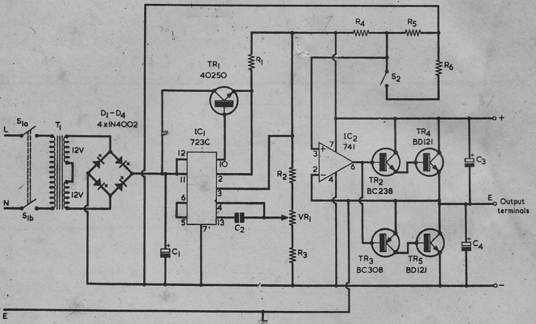
آپ ایمپ پاور سپلائی

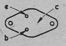
جیسا کہ آپ جانتے ہیں۔ آپریشنل ایمپ لی فائرز کو دہری سپلائی کی ضرورت ہوتی ہے۔ یہ سرکٹ مین سپلائی سے آنے والے وولٹیج کو اسٹیپ ڈاؤن کرکے بقیہ سرکٹ کی مدد سے آپ ایمپ کے لیے درکار مناسب وولٹیج مہیا کرتا ہے۔ ایک حالت میں آپ اس سے 5V سے 16V تک کی آؤٹ پٹ حاصل کر سکتے ہیں۔ دوسری حالت میں، مثبت وولٹیج کی قدر، منفی وولٹیج کی نسبت دگنی ہوتی ہے۔ اس دوسری حالت میں مثبت وولٹیج 6.75 وولٹ سے 21.25 وولٹ تک (تقریباً) مسلسل متغیر ہو سکیں گے جبکہ منفی وولٹیج 3.25 سے 10.75 وولٹ تک قابل تعین ہوں گے۔

زیادہ سے زیادہ آؤٹ پٹ کرنٹ 100mA ہے تاہم اس میں اضافہ کیا جا سکتا ہے۔

اس سرکٹ میں وولٹیج ریگولیٹر آئی سی 723C استعمال کیا گیا ہے۔ اس آئی سی کا اندرونی بلاک ڈایاگرام بھی دکھایا گیا ہے۔ جس سے آئی سی کے کام کرنے کے طریقے کی وضاحت ہوتی ہے۔ سرکٹ میں دکھائے گئے سوئچ S1 کو اوپن رکھنے سے آؤٹ پٹ میں VR1 کے ذریعے 5-16V حاصل ہوتے ہیں۔ S2 کو کلوز کرنے سے دوسری حالت میں حاصل ہونے والے مذکورہ وولٹیج حاصل ہوتے ہیں۔

اس سرکٹ کے اجزا کو دو عدد ویرو بورڈز پر نصب کیا جا سکتا ہے۔ ایک ویرو بورڈ پر وولٹیج ریگولیٹر کے اجزا جوڑے جائیں گے جبکہ دوسرے بورڈ پر سپلائی کو دو حصوں میں تقسیم کرنے والے اسپلٹر SPLITTER کے اجزا نصب کیے جائیں گے۔ دونوں بورڈز پر اجزا کی ترتیب دکھائی گئی ہے۔

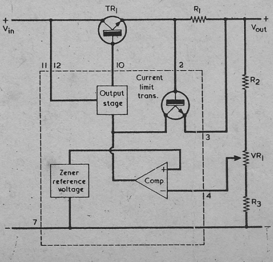

S1a
L
N
S1b
T1
12V
12V
D1-D4
4xIN4002
TR1
40250
R1
IC1
723C
12
11
6
5
10
2
3
4
13
7
C1
C2
R2
VR1
R3
R4
R5
R6
S2
IC2
741
7
3
2
6
4
TR2
BC238
TR4
BD121
TR3
BC308
TR5
BD121
C3
C4
+
E
Output terminals
−
E



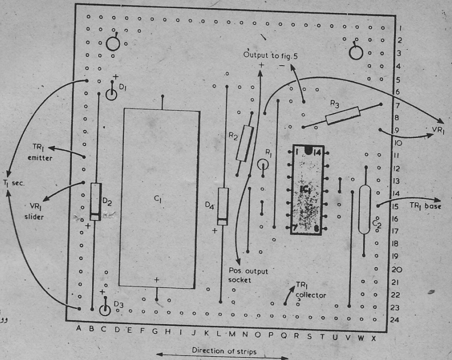
40250 BD121
Lead-outs

BC238 BC308
Lead-outs

آپ ایمپ پاور سپلائی کا سرکٹ ڈایاگرام


TR1
R1
+
Vin
+
Vout
11
12
10
2
Output stage
Current limit trans.
R2
3
VR1
Zener reference voltage
Comp
4
R3
7

وولٹیج ریگولیٹر آئی سی 723C کا اندرونی بلاک ڈایاگرام


Output to fig.5
+
−
D1
D2
D3
D4
C1
C2
R1
R2
R3
IC1
1
14
7
8
VR1
TR1 emitter
T1 sec.
VR1 slider
TR1 base
Pos. output socket
TR1 collector
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X
Direction of strips

Cut strips at : S11. S12. S13. S14. S15. S16 and S17

وولٹیج ریگولیٹر بورڈ پر اجزا کی ترتیب اور وائرنگ

فہرست اجزا

رزسٹرز

R1 = 6K8 کاربن فلم 5%
R2 = 12K کاربن فلم 2%
R3 = 10K کاربن فلم 2%
R4 = 20K کاربن فلم 2%
R5 = 20K کاربن فلم 2%
R6 = 20K کاربن فلم 2%

پوٹینشومیٹرز

VR1 = 25K لینئر

کپیسیٹرز

C1 = 1000µ/50V الیکٹرولائی ٹک
C2 = 120p پولی اسٹرین
C3 = 100µ0/25V الیکٹرولائی ٹک
C4 = 100µ0/25V الیکٹرولائی ٹک
C5 = 100µ ٹینٹالم

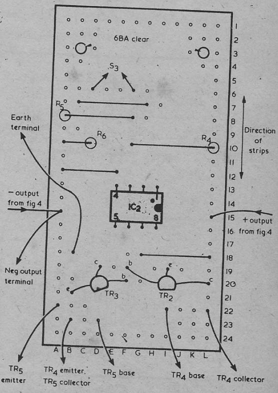
سیمی کنڈکٹرز

D1-4 = 1N4002 ریکٹی فائر ڈائیوڈ
TR1 = 40250 ٹرانزسٹر
TR2 = BC238 ٹرانزسٹر
TR3 = BC308 ٹرانزسٹر
TR4 = BD121 ٹرانزسٹر
TR5 = BD121 ٹرانزسٹر
IC1 = 723C آئی سی
IC2 = 741 آئی سی

متفرق

S1 = ڈبل پول سنگل تھرو سوئچ
S2 = سنگل پول سنگل تھرو سوئچ

**


6BA clear
S3
R4
R5
R6
Earth terminal
Direction of strips
− output from fig 4
+ output from fig 4
IC2
4
5
8
Neg output terminal
c
b
e
TR3
TR2
TR5 emitter
TR4 emitter. TR5 collector
TR5 base
TR4 base
TR4 collector
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
A B C D E F G H I J K L

Cut strips at : A5. B5. C5. J5. K5. L5. E14. F14. G14 and H14

سپلائی اسپلٹر بورڈ پر اجزا کی ترتیب اور وائرنگ

پاور سپلائی فلٹر کپے سیٹر

پاور سپلائی ڈیزائن میں فلٹر کپے سٹر اہمیت کا حامل ہے۔ اس کی قدر معلوم کرنے کا ایک آسان طریقہ

رضا احمد بھٹی

آپ کے ہاتھوں میں اس میگزین کی موجودگی اس بات کا 99.99% ثبوت ہے کہ آپ الیکٹرونکس میں دلچسپی رکھتے ہیں تو کیوں نہ آپ کی ذہانت کا امتحان ہو جائے!

پاور سپلائی میں لگے ہوئے فلٹر کپے سٹر کے بارے میں یقیناً آپ جانتے ہیں۔ کیا آپ بتا سکتے ہیں کہ 12 وولٹ کی پاور سپلائی جس پر 1Amp کا لوڈ ہے اس میں ایک وولٹ رپل (Ripple) کو دور کرنے کے لیے کس مقدار کا فلٹر کپے سٹر لگے گا؟

اگر آپ اپنے الیکٹرونکس کے ٹیچر سے پوچھیں تو شاید وہ بھی صحیح مقدار نہ بتا سکیں۔ ممکن ہے کل بتانے کا بہانہ کریں تاکہ گھر جا کر پیچیدہ فارمولوں سے صحیح حل نکال سکیں۔ ابھی ہم آپ کو ایک ایسا فارمولا بتانے والے ہیں جو نہ صرف فوراً حل ہونے والا ہے بلکہ آپ کو کبھی بھولے گا بھی نہیں۔ آزمائش شرط ہے لیکن پہلے تھوڑا ذکر پاور سپلائی کا ہو جائے۔

فل ویو پاور سپلائی میں جو عام استعمال میں آتی ہے دو طرح کے سرکٹ استعمال میں ہیں۔ پہلی قسم میں سنٹر ٹیپ ٹرانسفارمر استعمال ہوتا ہے۔ اس کے بعد دو ریکٹی فائر اور ایک فلٹر کپے سٹر لگایا جاتا ہے۔ دوسری قسم میں ٹرانسفارمر کی سنٹر ٹیپ نہیں ہوتی یا استعمال میں نہیں لائی جاتی اور آگے چار ریکٹی فائر لگا کر فلٹر کپے سٹر لگایا جاتا ہے۔ آپ نے عام طور پر نوٹ کیا ہوگا کہ ٹرانسفارمر سے ملنے والے اے سی وولٹ ریکٹی فائی ہونے کے بعد عموماً زیادہ یا کم ہو جاتے ہیں اور بعض اوقات یہ بات آپ کو پریشان بھی کرتی ہوگی کہ آپ کو 12 وولٹ کی ضرورت ہے اور آؤٹ پٹ میں 15 وولٹ مل رہے ہیں۔ یقیناً آپ نے یہ راز جاننے کی کوشش بھی کی ہوگی۔ زیادہ امکان اس بات کا ہے کہ آپ کو کہیں سے بھی اس کا فارمولا نہیں ملا ہوگا۔ اگر آپ سنٹر ٹیپ ٹرانسفارمر اور دو ریکٹی فائر استعمال کرتے ہیں۔ دیکھیے شکل نمبر 1a، تو ریکٹی فائی ہونے کے بعد آپ کو انڈر لوڈ جو آؤٹ پٹ ملے گی وہ ہے

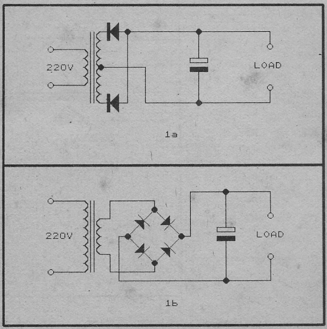
Vout = V x 0.7-1

جبکہ V ٹرانسفارمر کی سیکنڈری کے وولٹیج ہیں اور Vout حاصل ہونے والے ڈی سی وولٹیج ہیں۔ دوسرے لفظوں میں آؤٹ پٹ 0.7 گنا ہوگی جس میں سے آپ ایک وولٹ کم کر دیں جو ریکٹی فائر میں ڈراپ ہو جاتا ہے اس طرح شکل نمبر 1a میں اگر ٹرانسفارمر سے 12 وولٹ (PAEK AC) مل رہے ہیں تو

12 x 0.7-1 = 7.4 Vout

آؤٹ پٹ میں ہمیں 7.4 وولٹ ملیں گے۔

اگر شکل نمبر 1b کی طرح سرکٹ ہے جسے فل ویو برج ریکٹی فائر بھی کہتے ہیں تو آؤٹ پٹ میں ہمیں جو DC وولٹ ملیں گے وہ ٹرانسفارمر سیکنڈری سے ملنے والے پیک اے سی وولٹ کا 1.4 گنا ہوں گے جس میں سے دو ریکٹی فائر میں ڈراپ ہو جاتے ہیں (کیونکہ یہاں دو ریکٹی فائر سیریز میں لگے ہیں) فارمولا ہوگا۔



شکل نمبر 1a: دو ریکٹی فائر ڈائیوڈ استعمال کرتے ہوئے فل ویو پاور سپلائی
شکل نمبر 1b: برج ریکٹی فائر ڈائیوڈ استعمال کرتے ہوئے فل ویو پاور سپلائی

$$V_{out} = V \times 1.4 - 2$$

یعنی اگر 12 وولٹ ٹرانسفارمر سے مل رہے ہوں تو ریکٹی فائی اور فلٹر ہونے کے بعد ($12 \times 1.4 - 2 = 14.8$) ہمیں 14.8 وولٹ ڈی سی ملیں گے۔

الیکٹرونکس کے طلباء جانتے ہیں کہ ریکٹی فائر میں کرنٹ، اے سی کے ہاف سائیکل کے بہت کم عرصے میں گزرتی ہے اور باقی وقت فلٹر کپیسٹر سے کرنٹ گزر رہی ہوتی ہے۔ یقین نہیں آتا؟ تو جناب یاد رکھیں کہ ریکٹی فائر میں سے کرنٹ صرف اس وقت گزرے گی جب اس کی ان پٹ پر موجود اے سی وولٹ فلٹر کپیسٹر پر موجود ڈی سی وولٹ سے زیادہ ہوں گے اور یہ وقت اے سی ویو فارم کے تقریباً درمیان میں مختصر سا ہوتا ہے جب فلٹر کپیسٹر تیزی سے چارج ہوتا ہے اور پھر باقی وقت کپیسٹر ڈسچارج ہوتا ہے۔

آپ کے سائنس ٹیچر اس بات کی اجازت شائد نہ دیں لیکن ہم فرض کر لیتے ہیں کہ کپیسٹر فوراً چارج ہو جاتا ہے اور سیدھی لکیر میں ہموار (LINEAR) ڈسچارج ہوتا ہے۔ یہ فرض کر لینے سے فارمولا بالکل آسان اور سادہ ہو جائے گا صرف یہ نقصان ہوگا کہ ہمارے فلٹر کپیسٹر سے جو مقدار نکلے گی وہ ضرورت سے معمولی زیادہ ہوگی اور آپ جانتے ہیں کہ تھوڑا بڑا فلٹر کپیسٹر اچھا ہی ہوتا ہے۔ تو ہمارا فارمولا یہ ہوگا۔

$$i = C \quad \Delta V/\Delta T$$

"i" ہے ڈسچارج کرنٹ Amp میں، "C" ہے کپیسی ٹینس فیراڈ میں اور "ΔV" ہے آؤٹ پٹ وولٹیج میں ہونے والی تبدیلی "ΔT" ٹائم کے اندر۔

ہم فرض کرتے ہیں کہ سرکٹ 1Amp لوڈ کرنٹ کے لیے ہے اور اے سی کے ایک سائیکل میں وولٹیج میں ہونے والی تبدیلی یعنی رپل وولٹ بھی ایک وولٹ ہے، ہماری اے سی سپلائی 50Hz کی ہے جو فل ویو ہونے کے بعد ہو جائے گی 100 ہرٹز اور ایک سیکنڈ ٹائم ہے۔ یعنی 1/100Hz یا 01. سیکنڈ جو 10 ملی سیکنڈ ہیں لہٰذا اگر یہ مقداریں فارمولے میں لگائیں تو "C" یعنی ہمارا فلٹر کپیسٹر 10 ملی فیراڈ یعنی 10,000 (دس ہزار مائیکرو فیراڈ) کا نکلتا ہے۔

تو جناب ایک وولٹ رپل کے ساتھ 1Amp لوڈ کرنٹ کے لیے ہمیں جو فلٹر کپیسٹر چاہیے وہ دس ہزار مائیکرو فیراڈ (10,000 μ) کا ہوگا۔ آپ یقیناً سوچ رہے ہوں گے کہ یہ تو کوئی بات نہ ہوئی کیونکہ نہ تو فارمولا آسان ہے اور نہ ہی کبھی نہ بھولنے والا لیکن اس میں جو جادو ہے وہ ابھی باقی ہے۔

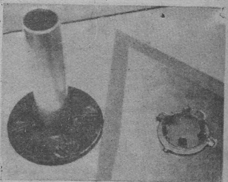
آپ صرف یہ یاد رکھیں کہ 1Amp کرنٹ کے لیے 10,000μ کے کپیسٹر کی ضرورت ہوتی ہے باقی تمام مقداریں اس سے معلوم ہو جائیں گی مثلاً 1/2 Amp یا 500mA (1Amp میں 1000mA ہوتے ہیں) کے لیے 5,000 مائیکرو فیراڈ کی ضرورت ہوگی اور اس کے قریب ترین دستیاب قدر 4700μ ہے۔ اس طرح 100mA لوڈ کرنٹ کے لیے 1000μ کا کپیسٹر لگے گا۔ 200mA کے لیے 2000μ کا فلٹر کپیسٹر استعمال کیا جائے گا۔

بڑی مقداروں کے کپیسٹر الیکٹرولائی ٹک قسم کے ہوتے ہیں اور عموماً یہ 10%-/+ ٹالرینس میں ملتے ہیں۔ مثلاً اگر کسی جگہ آپ نے 100μ کا کپیسٹر لگانا ہے تو آپ کو بازار سے جو کپیسٹر ملے گا اگر وہ 10-/+ فی صد ٹالرینس کا ہے تو اس کا مطلب یہ ہوا کہ اس کی کپیسی ٹینس 90 سے 110 مائیکرو فیراڈ کے درمیان کہیں بھی ہو سکتی ہے۔ آپ سمجھ گئے ہوں گے کہ 1/2Amp لوڈ کرنٹ کے لیے میں نے کیوں کہا کہ 5000μ کی جگہ 4700μ قدر کا کپیسٹر لگا سکتے ہیں اب رہ جاتے ہیں وولٹیج کہ فلٹر کپیسٹر کتنے وولٹ کا ہونا چاہیے تو یہ بات یاد رکھیں کہ کپیسٹر کے ورکنگ وولٹیج ٹرانسفارمر سے ملنے والے AC وولٹیج کے کم از کم 1.5 گنا کے برابر ہوں یعنی 12 وولٹ ٹرانسفارمر کے ساتھ 18 وولٹ کا کپیسٹر لگائیں گے یا ڈر ڈرا کے 16 وولٹ لگا سکتے ہیں۔ ہاں وولٹ زیادہ ہوں تو کوئی بات نہیں مثلاً کسی جگہ آپ کو 1000μ اور 16V وولٹ کے کپیسٹر کی ضرورت ہے تو آپ وہاں 1000μ اور 25V کا کپیسٹر استعمال کر سکتے ہیں۔ اسی طرح اگر کہیں 50μ اور 25V کا کپیسٹر لگانا ہے تو 50V، 47μ کا کپیسٹر بالکل وہی کام کرے گا جو پہلا کرتا ہے۔ لیکن کبھی بھی بتائے گئے وولٹیج سے کم مقدار کا کپیسٹر نہ لگائیں ورنہ کپیسٹر کے جل جانے کا اندیشہ ہوگا۔

* *

صفحہ 42 سے آگے

الیکٹرونک میوزیکل آلہ



انسانی کان اسے برداشت نہ کر سکیں۔

جب ساز بجانے والے کا ہاتھ، والیوم کنٹرول پلیٹ کے قریب جائے گا، لو لیول سگنل سنائی دے گا اور جوں جوں ہاتھ پلیٹ کے قریب ہوتا جائے گا والیوم زیادہ سے زیادہ ہوتا جائے گا۔

کبھی کبھی کوائل L1 کی پوزیشن ایسی ہوتی ہے کہ یہ L2 پر اثر انداز ہونے لگتی ہے جس کے باعث آؤٹ پٹ ویو فارم صحیح نہیں ملتی۔ اس لیے اگر ایسی صورت حال ہو تو دونوں کوائلوں کو ذرا دور دور کر دیں۔ اس کے علاوہ جب کبھی تھیرامن کو بجانا ہو L2 اور L4 کو معمولی سا اڈجسٹ کر لیا کریں۔ ●●

✳

صفحہ 33 سے آگے

سرکٹ بک

TR2 اور TR3 آسی لیٹ کرنا شروع کر دیتے ہیں۔ اور سپیکر سے مسلسل آواز آنی شروع ہو جاتی ہے۔

جیسا کہ آپ کو پہلے بتایا جا چکا ہے اس سرکٹ میں کرنٹ کی کھپت بہت کم ہے جو عام حالت میں 1μA ہے لیکن جب سپیکر سے آواز آنی شروع ہوتی ہے تو کھپت 20mA ہو جاتی ہے۔

اگر آپ کا یہ سرکٹ بغیر چھوئے ہی آن ہو جائے یا آن کرتے ہی سپیکر سے آواز آنا شروع ہو جائے تو آپ ٹچ پلیٹ کا سائز چھوٹا کر دیں۔ اگر یہ ممکن نہ ہو تو R1 کی قدر جو اس سرکٹ میں 6K8 ہے، کم کر کے یہاں تک کر لیں کہ بغیر چھوئے سرکٹ آن نہ ہو۔ ●●

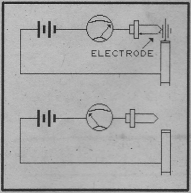
فلیم ڈی ٹیکٹر یونٹ

حسن اختر ملک

انڈسٹری میں جہاں ایسے پلانٹ استعمال ہوتے ہیں جو گیس یا تیل کے شعلے سے کام کرتے ہیں مثلاً بوائلرز، بسکٹ فیکٹری، شیشہ سازی اور اس قسم کی دیگر انڈسٹری جہاں آگ سے کام لیا جاتا ہے، شعلے کو کنٹرول کرنا بہت ضروری ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر گیس سے کام کرنے والے برنرز کی صورت میں اگر برنر سے نکلنے والے شعلے پر نظر نہ رکھی جائے اور کسی وجہ سے گیس کی فراہمی میں عارضی رکاوٹ کے باعث شعلہ ختم ہو جائے تو اس صورت میں گیس کی دوبارہ فراہمی جاری ہونے سے گیس لیک ہو کر، پلانٹ میں اکٹھی ہوتی رہے گی جو بہت بڑے نقصان کا باعث بن سکتی ہے۔ اس لیے ضروری ہے کہ شعلے کو کنٹرول کیا جائے اور اس پر نظر رکھی جائے۔ اس مقصد کے لیے عام طور پر تین طریقے استعمال ہوتے ہیں۔

1 : فلیم کنڈکٹوٹی یا رزس ٹینس سسٹم
2 : فلیم ریکٹی فی کیشن سسٹم
3 : فوٹو کنڈکٹو لیڈ سلفیٹ سیل کا استعمال

ذیل میں ہم ان تینوں طریقوں کا جائزہ لیتے ہیں۔

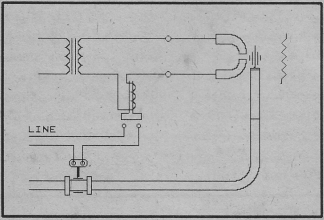


شکل نمبر1

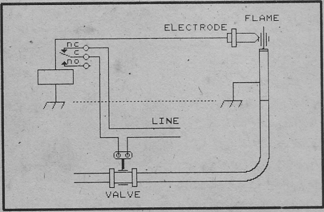
1- فلیم کنڈکٹوٹی سسٹم

آگ کے شعلے میں سے بجلی کی کرنٹ گزر سکتی ہے یہ وہ اصول ہے جس پر فلیم کنڈکٹوٹی کا طریقہ کام کرتا ہے۔ شکل نمبر1 میں یہ طریقہ واضح کیا گیا ہے۔ اس طریقے میں ایک بیڑی شعلے کی سیریز میں لگائی گئی ہے اور اس سرکٹ میں ایک میٹر اور الیکٹروڈ لگا ہوا ہے۔ جب شعلہ موجود ہوتا ہے تو کرنٹ شعلے کے راستے اپنا سرکٹ مکمل کرتی ہے اور میٹر کی سوئی کرنٹ کا بہاؤ ظاہر کرتی ہے۔ جب شعلہ موجود نہیں ہوتا تو کرنٹ کا بہاؤ رک جاتا ہے اور میٹر کی سوئی صفر پر رہتی ہے۔

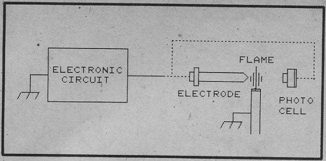
کنڈکٹوٹی کے طریقے میں ایک اور صورت بھی ہے جس میں دو الیکٹروڈ استعمال ہوتے ہیں اور ان کے درمیان 5000 وولٹ دیئے جاتے ہیں۔ شکل نمبر 2 میں یہ طریقہ دکھایا گیا ہے۔ ان الیکٹروڈز کے درمیان اتنا فاصلہ رکھا جاتا ہے کہ سپارک نہ ہو سکے۔ جب شعلہ موجود ہوتا ہے تو سرکٹ مکمل ہو جاتا ہے اور اس دوران ریلے کام کرتی ہے۔ جیسے ہی



شکل نمبر2



شکل نمبر3



شکل نمبر4

شعلہ غائب ہوتا ہے سرکٹ نامکمل ہو جاتا ہے او ریلے کام کرنا چھوڑ دیتی ہے اور اس طرح پیچھے سے گیس سپلائی بند ہو جاتی ہے۔

جب شعلے میں سے کرنٹ گزر رہی ہوتی ہے تو اس کرنٹ کے راستے میں مزاحمت بھی آتی ہے۔ رزس ٹینس کی اس تبدیلی کو ایک الیکٹرونک سرکٹ میں ڈی ٹیکٹ کیا جاتا ہے۔ شکل نمبر3 میں یہی طریقہ دکھایا گیا ہے۔ تمام اقسام کے شعلوں میں ایک خاص رینج میں رزس ٹینس پیدا ہوتی ہے۔ الیکٹرونک سرکٹ میں اس تبدیلی کو محسوس کرلیا جاتا ہے۔

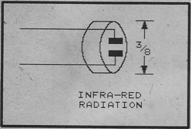
شعلے کو کنٹرول کرنے کے لیے کنڈکٹوٹی کا طریقہ اور اس سے ریلے کو چلانا اور اس کو مختلف شعلوں پر استعمال کرنا بہت آسان ہے۔ جیسے تیل کے شعلے پر فوٹو سیل استعمال کیا جاتا ہے اسی طرح الیکٹروڈ بھی کام کرتا ہے۔ فوٹو سیل کی صورت میں یہ بھی دیکھنا پڑتا ہے کہ بلیو سینسر استعمال کیے گئے ہیں یا ریڈ سینسر۔ عام طور پر بلیو سینسر استعمال کیے جاتے ہیں۔

فلیم ریکٹی فی کیشن کا طریقہ

فلیم ریکٹی فی کیشن کے طریقے میں شعلے کی ایصالیت ہی سے کام لیا جاتا ہے لیکن کرنٹ کو ریکٹی فائی کرکے استعمال کیا جاتا ہے۔ شکل نمبر4 میں یہی عمل دکھایا گیا ہے۔ ایک الیکٹروڈ شعلے کے اندر رکھا جاتا ہے اور شعلے کا جو حصہ راڈ کو مس کر رہا ہے اس میں الیکٹرون کا بہاؤ پیدا ہو جاتا ہے۔ اس بہاؤ کے باعث کرنٹ جاری ہو جاتی ہے۔ اس کرنٹ کو ریکٹی فائی کیا جاتا ہے جب کافی ریکٹی فی کیشن حاصل ہو جاتی ہے تو اسے الیکٹرونک سرکٹ کے ذریعے محسوس کر کے ایک ریلے کو چلایا جاتا ہے۔

انفراریڈ شعاعوں کا طریقہ

یہ ایک عام طریقہ ہے جس میں انفراریڈ شعاعوں سے کام لیا جاتا ہے۔ اس مقصد کے لیے ایک چھوٹا سا سینسنگ یونٹ استعمال کیا جاتا ہے جو تقریباً 3/8 انچ سائز کا ہوتا ہے جیسا کہ شکل نمبر5 میں دکھایا گیا ہے۔ اس فوٹو سیل میں دو الیکٹروڈ ہوتے ہیں۔ ان پر لیڈ سلفیٹ کی ایک تہہ چڑھائی جاتی ہے۔ جب شعلہ موجود نہیں ہوتا تو ان الیکٹروڈ کی درمیانی رزس ٹینس ہائی ہوتی ہے لیکن جب شعلہ کی انفراریڈ شعاعیں اس پر پڑتی ہیں تو اس کی رزس ٹینس کم ہو جاتی ہے۔ اس سے کرنٹ بڑھ جاتی ہے اور ایک الیکٹرونک سرکٹ میں اس رزس ٹینس کی تبدیلی کو محسوس کرکے ریلے کو چلایا جاتا ہے۔ اس رزس ٹینس کی تبدیلی میں پلسنگ اور فلکرنگ بھی شامل ہوتی ہے۔ الیکٹرونک سرکٹ اس طرح بنائے جاتے ہیں کہ وہ اس نوعیت کی پلسنگ اور فلکرنگ کو برداشت کرسکتے ہیں۔



شکل نمبر5

یہ سیل تیل کے شعلوں پر تسلی بخش کام کرتے ہیں اور ان پر باہر کی روشنی کا زیادہ اثر نہیں ہوتا۔

فلیم ڈی ٹیکٹر یونٹ الملک سائنٹیفک اینڈ الیکٹرونک انسٹرومنٹس 48-5-45 شریف پارک ملتان روڈ لاہور فون نمبر415416 سے تیار حالت میں دستیاب ہیں۔

* *

مائیکروویو موشن ڈی ٹیکٹر

صفحہ 20 سے آگے

ہے۔ ڈی ٹیکٹر کے ٹرگر ہونے پر ٹرانزسٹر کنڈکٹ کرتا ہے۔ اس طرح پن 4 پر پازیٹیو وولٹیج پہنچتا ہے اور سائرن بجتا ہے۔ جب ڈی ٹیکٹر ٹرن آف ہوتا ہے تو پن 4 پر پازیٹیو وولٹیج نہیں رہتے اور سائرن بند ہو جاتا ہے۔ سائرن کے بجنے کا وقت ڈی ٹیکٹر کے "آن" ٹائم سے دوگنا ہے۔

شکل نمبر6A اور 6B میں بھی ٹرانزسٹر ڈرائیور سرکٹس دکھائے گئے ہیں جنہیں موشن ڈی ٹیکٹر اسی انداز سے ٹرگر کرتا ہے۔ شکل نمبر6A کا سرکٹ اس طرح ڈیزائن کیا گیا ہے کہ ٹرگر کرنے پر اگلے سرکٹ کو مثبت آؤٹ پٹ وولٹیج فراہم کرتا ہے۔ شکل نمبر 6B میں ایک دوسرے ٹرانزسٹر کی مدد سے (جو انورٹر کے طور پر کرم کرتا ہے) ٹرگر پلس ملنے پر لو آؤٹ پٹ فراہم کی گئی ہے۔

شکل نمبر7 میں دکھایا گیا ہے کہ کس طرح مائیکروویو موشن ڈی ٹیکٹر ایک ریلے کو ٹرگر کرتا ہے۔ اگر آپ ریلے استعمال کریں تو اس بات کا یقین کرلیں کہ J1 کی پن 5 پر' دیئے جانے والے وولٹیج 50V ڈی سی سے اور کرنٹ 250mA سے تجاوز نہ کریں۔ اگر زیادہ لوڈ چلانا مقصود ہو تو شکل نمبر7 کے سرکٹ میں دکھائے گئے چھوٹے ریلے کو بڑا ریلے چلانے کے لیے استعمال کریں جو مطلوبہ لوڈ برداشت کرسکے۔

موشن ڈی ٹیکٹر کا ایک اور استعمال یہ ہو سکتا ہے کہ ایک ریکارڈ شدہ پیغام (جیسے کتے کے بھونکنے کی آواز یا کوئی اور پیغام) کے ساتھ شکل نمبر4 کے مطابق ایک ٹیپ ریکارڈ سرکٹ میں لگائیں۔ ریکارڈر کو ٹیون کریں اور پلے بیک موڈ میں رکھیں۔ اب جب موشن ڈی ٹیکٹر حرکت محسوس کرلے گا تو ریکارڈر پیغام کو پلے کردے گا۔

●●

الیکٹرونک میوزیکل آلہ

ELECTRONIC MUSICAL INSTRUMENT

صرف ہاتھ کی حرکت سے
الیکٹرونک موسیقی پیدا کریں

تھیرامن (THEREMIN) ایک ایسا ساز ہے جس کے قریب ہاتھ لے جانے سے اس سے آوازیں آنا شروع ہو جاتی ہیں اور ہاتھ کے قریب یا دور ہونے سے آوازیں‘ تبدیل ہوتی ہیں۔ اس سے ملتے جلتے‘ ایک الیکٹرونک ساز کا‘ سرکٹ ڈایا گرام پیش ہے۔ آپ اسے بنا کر شروع شروع میں تو بچوں کو بہلائیں اور بعد میں جب آپ ہاتھ کو ایک خاص انداز میں حرکت دینے کے ماہر ہو جائیں گے اور ساز بجانا آ جائے گا تو ایک ماہر ساز بجانے والے کی مانند بڑوں کو بھی خوش کر سکتے ہیں۔ ہاتھ کی حرکت سے آوازیں‘ خاص طور پر خوفناک قسم کی آوازیں نکال کر آپ سائنس میلوں میں انعام بھی حاصل کر سکتے ہیں۔

عام قسم کی تھیرامن میں دو عدد آر ایف آسی لیٹر ہوتے ہیں۔ ایک کی فریکوئنسی مقرر ہوتی ہے جبکہ دوسرے کی فریکوئنسی کم و بیش کی جا سکتی ہے۔ اور ان دونوں کی آؤٹ پٹ کو ملا کر ایمپ لی فائر میں دے دیا جاتا ہے۔ دونوں آسی لیٹرز کی فریکوئنسی ایک ہی رکھی جاتی ہے جسے آپ زیرو بیٹ کہہ لیں۔ ویری ایبل فریکوئنسی والے آسی لیٹر کی ان پٹ کے ساتھ دھات کی پلیٹ لگا دی جاتی ہے جسے آپ این ٹینا بھی کہہ سکتے ہیں۔ جب ساز بجانے والے کا ہاتھ پلیٹ کے قریب آتا ہے تو فریکوئنسی تبدیل ہوتی ہے اور آواز پیدا ہوتی ہے جسے بیٹ نوٹ کہا جاتا ہے۔ اچھی قسم کے تھیرامن میں دو کی بجائے تین آسی لیٹرز ہوتے ہیں (جیسا کہ اس سرکٹ ڈایا گرام میں ہے)۔ یہ تیسرا آسی لیٹر آؤٹ پٹ والیوم کو کنٹرول کرتا ہے اور ساتھ ساتھ دونوں این ٹیناز کو بھی۔ اس سرکٹ میں خوبی یہ رکھی گئی ہے کہ اس کی آؤٹ پٹ FET سے بنائی گئی ہے اور والیوم کنٹرول حصے میں بھی FET استعمال کیا گیا ہے۔

بیٹری‘ سوئچ اور دھات کی پلیٹوں کے علاوہ باقی تمام اجزا پی سی بی پر لگا دیں۔ جیسا کہ شکل نمبر 3 میں دکھایا گیا ہے۔ C15 اور R20 کو ایک جمپر کے ذریعے ملا دیں۔ یہ جمپر انسولیٹڈ ہونا چاہیے۔ کوائل L1‘ L3 کو بھی شکل کے مطابق L شکل کی بریکٹ کے ساتھ کس دیں اور L2‘ L4 کو بورڈ پر۔ دھات کی پلیٹوں کی بجائے آپ عام کاپر کلیڈ بورڈ بھی استعمال کر سکتے ہیں۔ ضروری نہیں کہ آپ پلیٹوں کی شکل تکونی یا چوکور رکھیں۔ آپ کسی بھی شکل کی بنا سکتے ہیں جو دیکھنے میں دل خوش کرنے والی لگیں۔ آپ ان پر مختلف رنگ کر کے انہیں اور بھی خوبصورت بنا سکتے ہیں۔

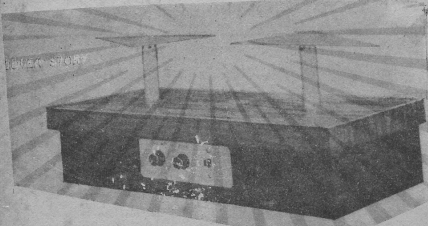
ٹیوننگ کے لیے مندرجہ ذیل اقدام کیجئے۔

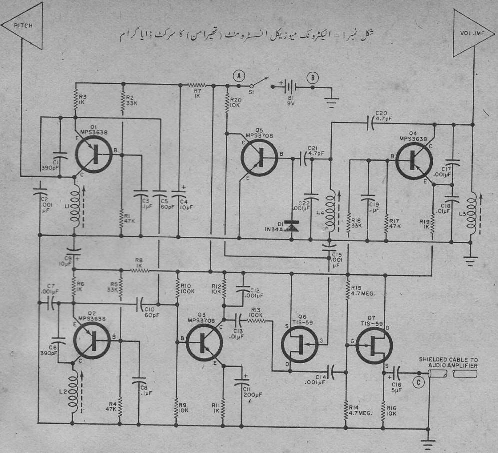
(1) - ٹرانزسٹر Q6 کے گیٹ اور سورس کو آپس میں کسی تار سے وقتی طور پر جوڑ دیجئے یعنی شارٹ کر دیجئے۔

(2) - چاروں کوائلوں L1‘ L2‘ L3‘ L4 کی کوروں کو درمیان میں کر دیں۔

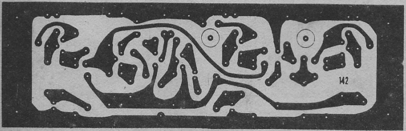
(3) - تھیرامن کی آؤٹ پٹ کیبل کو کسی آڈیو ایمپ لی فائر کی ان پٹ کے ساتھ جوڑ دیں۔ ایمپ لی فائر کو آن کریں اور والیوم تقریباً پورا کا پورا کھول دیں۔

(4) - S1 کو دبا کر تھیرامن آن کریں اور L2 کی سلگ کو آگے پیچھے گھمائیں۔ حتیٰ کہ اسپیکر سے غرانے کی سی آواز سنائی دے۔ اس کار

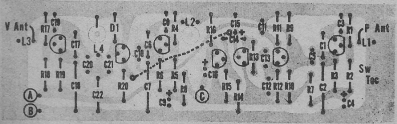



PITCH
VOLUME
R3 1K
R2 33K
Q1 MPS3638
C1 390pF
C2 .001 µF
L1
C3 .1µF
C5 60pF
C4 10µF
R1 47K
R7 1K
A
S1
B
B1 9V
R20 10K
Q5 MPS3708
C21 4.7pF
C22 .001µF
D1 1N34A
C20 4.7pF
Q4 MPS3638
C17 .001µF
C18 .01µF
C19 .1µF
R18 33K
R17 47K
R19 1K
L4
L3
C15 .001 µF
C9 10µF
R8 1K
C7 .001µF
R6 1K
R5 33K
R10 100K
R12 10K
C12 .001µF
C10 60pF
Q2 MPS3638
Q3 MPS3708
R13 100K
C13 .01µF
Q6 TIS-59
Q7 TIS-59
R15 4.7MEG.
C6 390pF
L2
C8 .1µF
R4 47K
C11 200µF
R9 10K
R11 1K
C14 .001µF
R14 4.7MEG.
R16 10K
C16 5µF
C
SHIELDED CABLE TO AUDIO AMPLIFIER

شکل نمبر1 = الیکٹرونک میوزیکل انسٹرومنٹ (تھیرامن) کا سرکٹ ڈایاگرام



شکل نمبر2 = الیکٹرونک میوزیکل انسٹرومنٹ (تھیرامن) کے لیے پی سی بی کا نمونہ


V Ant
L3
R17
C19
C17
L4
D1
C20
C21
R18
R19
C18
C22
A
B
C6
C8
R4
L2
C10
R20
C7
R6
R5
C9
R16
C15
C14
C16
C
R15
R14
R13
C11
R11
R9
C13
C12
R12
R10
C5
C1
C3
R1
R3
R2
R7
C2
C4
P Ant
L1
Sw
Toc

شکل نمبر3 = پی سی بی پر الیکٹرونک میوزیکل انسٹرومنٹ (تھیرامن) کے اجزا کی ترتیب

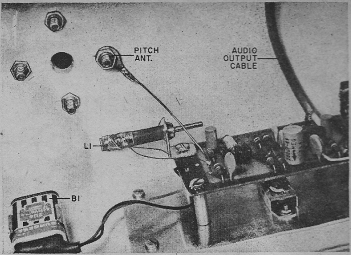
روائی میں اپنا جسم پلیٹ سے دور رکھیں۔

(5) - تھیرامن کو آف کر دیں اور Q6 کے گیٹ اور سورس کو شارٹ کرنے والی تار اتار دیں۔

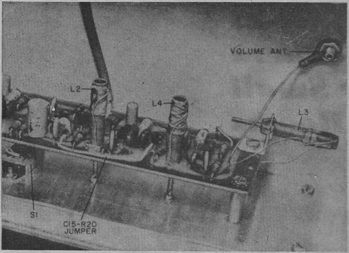
(6) - تھیرامن کو پھر آن کریں اور L4 کی سلگ کو آگے پیچھے کریں حتیٰ کہ اسپیکر سے غرانے کی آواز سنائی دے اب L3 کے سٹڈ کو گھمائیں حتی کہ آواز تقریباً ختم ہو جائے۔ یہ ذرا مشکل مرحلہ ہے صبر سے کام کریں۔

(7) - اب L2 کی سلگ کو گھمائیں حتی کہ غرانے کی آواز آہستہ آہستہ ختم ہو جائے۔

اب ساز بجانے والا جونہی اپنا ہاتھ پچ کنٹرول پلیٹ کے قریب لے جائے گا، لو فریکوئنسی نوٹ سنائی دے گا۔ جوں جوں ہاتھ پلیٹ کے قریب ہوتا جائے گا، پچ تیز سے تیز تر، ہوتی جائے گی۔ حتیٰ کہ جب ہاتھ پلیٹ کے بالکل نزدیک ہوگا، پچ اتنی زیادہ ہوگی کہ شاید



شکل نمبر 4 = کوائل L1 اور L3 کو ایل بریکٹ پر نصب کریں



شکل نمبر 5 = C15 اور R20 کے درمیان انسولیٹڈ جمپر وائر لگانے کا طریقہ

فہرست اجزا

رزسٹرز

نوٹ: بتائے گئے رزسٹرز کے علاوہ بقیہ تمام رزسٹرز 1/4 واٹ، 10% شرح انحراف (ٹالرینس) کے ہیں۔

R1 = 47K کاربن فلم
R2 = 33K کاربن فلم
R3 = 1K0 کاربن فلم
R4 = 47K کاربن فلم
R5 = 33K کاربن فلم
R6 = 1K0 کاربن فلم
R7 = 1K0 کاربن فلم
R8 = 1K0 کاربن فلم
R9 = 10K کاربن فلم
R10 = 100K کاربن فلم
R11 = 1K0 کاربن فلم
R12 = 10K کاربن فلم
R13 = 100K کاربن فلم
R14 = 4K7 کاربن فلم
R15 = 4K7 کاربن فلم
R16 = 10K کاربن فلم
R17 = 47K کاربن فلم
R18 = 33K کاربن فلم
R19 = 1K0 کاربن فلم
R20 = 10K کاربن فلم

کپے سیٹرز

C1 = 390p پولی اسٹرین
C2 = 0.001µ پولی اسٹرین
C3 = 0.1µ ڈسک سرامک
C4 = 10µ/16V الیکٹرولائی ٹک
C5 = 60p پولی اسٹرین
C6 = 390p پولی اسٹرین
C7 = 0.001µ پولی اسٹرین
C8 = 0.1µ ڈسک سرامک
C9 = 10µ/16V الیکٹرولائی ٹک
C10 = 60p پولی اسٹرین
C11 = 220µ/16V الیکٹرولائی ٹک
C12 = 0.001µ ڈسک سرامک
C13 = 0.01µ پولی اسٹرین
C14 = 0.001µ ڈسک سرامک
C15 = 0.001µ ڈسک سرامک
C16 = 4.7µ/16V الیکٹرولائی ٹک
C17 = 0.001µ پولی اسٹرین
C18 = 0.01µ پولی اسٹرین
C19 = 0.1µ ڈسک سرامک
C20 = 4p7 پولی اسٹرین
C21 = 4p7 پولی اسٹرین
C22 = 0.001µ پولی اسٹرین

سیمی کنڈکٹرز

Q1 = MPS3638 یا A563 ٹرانزسٹرز
Q2 = MPS3638 یا A563 ٹرانزسٹرز
Q3 = MPS3708 یا C829 ٹرانزسٹر
Q4 = MPS3638 یا A563 ٹرانزسٹرز
Q5 = MPS3708 یا C829 ٹرانزسٹر
Q6 = کوئی بھی این چینل ایف ای ٹی
Q7 = کوئی بھی این چینل ایف ای ٹی
D1 = 1N34A یا دوسرا جرمینیم ڈائیوڈ

متفرق

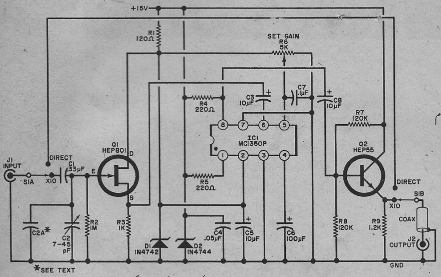
B1 = 9V بیٹری
S1 = آن آف سوئچ
L1-4 = 50-300 µH ویری ایبل انڈکٹرز

باقی صفحہ 37 پر

پری ایمپ برائے آسی لو اسکوپ

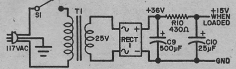
PRE-AMP FOR SCOPE

آسی لو اسکوپ کی افادیت میں
اضافہ کرنے والا X10 ایمپ لی فائر



+15V
R1 120Ω
SET GAIN R6 5K
C7 .1µF
C3 10µF
C8 10µF
R4 220Ω
R7 120K
IC1 MC1350P
8 7 6 5
1 2 3 4
Q1 HEP801
D
S
E
Q2 HEP55
J1 INPUT
DIRECT
C1 .33µF
S1A
X10
R5 220Ω
DIRECT
S1B
X10
COAX
R9 1.2K
R8 120K
J2 OUTPUT
GND
C2A*
C2 7-45 pF
R2 1M
R3 1K
D1 1N4742
D2 1N4744
C4 .05µF
C5 10µF
C6 100µF
*SEE TEXT

پری ایمپ لی فائر برائے آسی لو اسکوپ کا سرکٹ ڈایاگرام



S1
T1
117VAC
25V
RECT 1
+36V
R10 430Ω
+15V WHEN LOADED
C9 500µF
C10 25µF
GND

پری ایمپ لی فائر برائے آسی لو اسکوپ کے لیے پاور سپلائی

فہرست اجزا

رزسٹرز

نوٹ: بتائے گئے رزسٹرز کے علاوہ بقیہ تمام رزسٹرز 1/4 واٹ، 10% شرح انحراف (ٹالرینس) کے ہیں۔

R1 = 120R کاربن فلم
R2 = 1M0 کاربن فلم
R3 = 1K0 کاربن فلم
R4 = 220R کاربن فلم
R5 = 220R کاربن فلم
R6 = 5K0 پوٹینشو میٹر
R7 = 120K کاربن فلم
R8 = 120K کاربن فلم
R9 = 1K2 کاربن فلم
R10 = 430R، 2W کاربن فلم

کپے سیٹرز

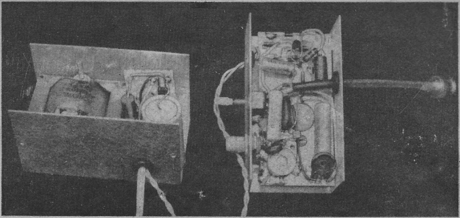
C1 = 0µ33 سرامک
C2 = 7-45p ٹرمر
C3 = 10µ/25V الیکٹرولائی ٹک
C4 = 0µ047 سرامک
C5 = 10µ/25V الیکٹرولائی ٹک
C6 = 100µ/16V الیکٹرولائی ٹک
C7 = 0µ1 پولی اسٹرین
C8 = 10µ/25V الیکٹرولائی ٹک
C9 = 470µ/50V الیکٹرولائی ٹک
C10 = 22µ/25V الیکٹرولائی ٹک

سیمی کنڈکٹرز

Q1 = 2N5459 یا MPF105 ایف ای ٹی
Q2 = MPS6515 یا C1383 ٹرانزسٹرز
IC1 = MC1350 آئی سی
D1 = 1N4742 زینر ڈایوڈ
D1 = 1N4744 زینر ڈایوڈ
RECT1 = 50V، 100mA ریکٹی فائر برج

متفرق

J1 = ساکٹ BNC
J2 = ساکٹ BNC
S1 = آن آف سوئچ
T1 = مین سپلائی اسٹیپ ڈاؤن ٹرانسفارمر
پرائمری = 220V
سیکنڈری = 25V
کرنٹ = 100 mA



پاور سپلائی اور سرکٹ الگ الگ نصب شدہ حالت میں

جب کبھی آسی لو اسکوپ پر ایسے سگنل کو ناپنے کی ضرورت پیش آتی ہے جو بہت ہی کمزور یا کم لیول LOW LEVEL کا ہوتا ہے تو جی چاہتا ہے کہ کاش تھوڑا سا گین (GAIN) زیادہ ہوتا۔ یہاں پیش کیا گیا سرکٹ، ایک ایسے پری ایمپ لی فائر کا ہے جس کا وولٹیج گین 10 ہے اور بینڈ وڈتھ تقریباً 5MHz میگاہرٹز ہے۔ آپ اسے، کسی بھی اسکوپ کے ساتھ استعمال کر سکتے ہیں۔ اس سرکٹ میں جو آئی سی استعمال کیا گیا ہے وہ 45MHz میگا ہرٹز تک کی فریکوئنسی پر کام کرنے کے لیے بنایا گیا ہے۔ اس کا گین زیادہ اور شور (NOISE) کم ہے۔

اس سرکٹ کی ان پٹ اسٹیج میں فیلڈ ایفیکٹ ٹرانزسٹر لگایا گیا ہے جس کی سورس سے نکلنے والے سگنل کو C3 کے ذریعے آئی سی میں داخل کیا گیا ہے۔ R4 اور R5 آئی سی کے لیے بطور لوڈ رزسٹر کام کرتے ہیں۔ جبکہ آؤٹ پٹ، اس کی پن نمبر 8 سے لی گئی ہے جسے ٹرانزسٹر Q2 کی بیس میں داخل کیا گیا ہے۔ اس ٹرانزسٹر کی ان پٹ امپی ڈینس بہت زیادہ اور آؤٹ پٹ امپی ڈینس کم ہے۔ اس کی آؤٹ پٹ کو اسکوپ میں داخل کیا گیا ہے۔

آئی سی کی پن نمبر 5 پر موجود ڈی سی وولٹیج، آئی سی کے گین کو کم و بیش کر دیتے ہیں۔ اس لیے R6 کو نہایت احتیاط سے سیٹ کریں۔ جب سب کچھ تیار کر لیا جائے تو پھر دوبارہ R6 کو ایڈ جسٹ کیا جائے اور دیکھا جائے کہ پن نمبر 5 پر کتنے وولٹ درکار ہیں۔ پھر 500 اوہم کا پوٹینشو میٹر لے کر اس کے دائیں بائیں 2K0 اوہم کے رزسٹر لگا لیں تاکہ ایڈ جسٹ کرنے میں آسانی ہو۔

پری ایمپ لی فائر، ایک شیلڈڈ ڈبے میں بند کریں اور پاور سپلائی علیحدہ ڈبے میں۔ پری ایمپ لی فائر کی پروب 10:1 کو ایک وولٹ پیک ٹو پیک 1Vpp اور 1KHz کلو ہرٹز سگنل سورس سے چھوئیں۔ R6 کو ایڈ جسٹ کریں حتیٰ کہ اسکوپ پر ایک وولٹ پیک ٹو پیک 1Vpp لیول ملے۔ اب پروب کو 0.5Vpp وولٹ پیک ٹو پیک لیول کی سکوائر ویو کے ساتھ جوڑیں اور S1 کو DIRECT پوزیشن میں کر دیں۔ آپ کو اسکوپ کو 50mV ملی وولٹ کی اسکوائر ویو نظر آنی چاہیے۔ اب S1 کو X10 پوزیشن پر لائیں اور C2 کو گھمائیں حتیٰ کہ اسکوائر ویو صاف صاف نظر آئے۔ اگر ایسی بات نہ ہو تو ایک کپے سیٹر (جسے آپ C2A کا نام دے لیں) C2 کے متوازی (پیرلل PARALLEL) جوڑ دیں۔ اس کی قدر 40p یا 50p ہونی چاہیے۔

اب اگر آپ 10:1 پروب کی بجائے ڈائریکٹ پروب لگائیں گے تو 50mV ملی وولٹ کا سگنل اسکوپ پر، 0.5V وولٹ کا نظر آئے گا۔

* * *

[illegible]

لیا جا سکے۔ چنانچہ اب اس آئی ایف سگنل کو مزید طاقتور کرنے کے لیے آئی ایف ایمپ لی فائر سے گزارا جاتا ہے۔ یہ سگنل مزید طاقتور ہونے کے بعد ویڈیو ڈی ٹیکٹر نامی سرکٹ میں آتا ہے۔ یہ سرکٹ اس آئی ایف سگنل میں سے تصویر کے سگنل الگ کر لیتا ہے اور انہیں ویڈیو ایمپ لی فائر میں بھیج دیتا ہے جہاں سے یہ مزید طاقت حاصل کرتے ہیں اور بالاخرٹی وی اسکرین پر نظر آتے ہیں۔

آپ کو یاد ہوگا کہ تصویر کے سگنل کے ساتھ ساتھ سویپ اور سنک سگنل بھی شامل کیے جاتے ہیں۔ ٹی وی رسیور میں یہ سگنل ویڈیو ایمپ لی فائر سے سویپ اور سنک سرکٹ میں جاتے ہیں۔ جب تصویر کا سگنل پکچر ٹیوب یعنی ٹی وی اسکرین کی طرف بھیجا جاتا ہے تو عین اسی لمحے سویپ اور سنک سگنل بھی پکچر ٹیوب کی طرف روانہ کر دیئے جاتے ہیں۔ اس طرح تصویر اپنی اصل حالت میں اسکرین پر نظر آتی ہے۔

(جاری ہے)

آپریشنل ایمپ لی فائر سرکٹس

OPERATIONAL AMP. CIRCUITS

(قسط6)

آپریشنل ایمپ لی فائرز کو سمجھنے اور استعمال کرنے کے لیے مفید معلومات
پہلا حصہ تھیوری پر مشتمل تھا جبکہ دوسرے حصے میں عملی سرکٹس پیش کیے جا رہے ہیں

6-13 ہمہ گیر وولٹ میٹر

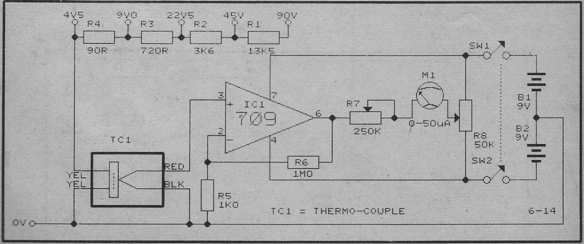
اس وولٹ میٹر کی ہمہ گیریت یہ ہے کہ اس کی مدد سے آپ ڈی سی لیول سے 10MHz تک کی فریکوئنسی کے ایسے سگنلز' درست طور پر ناپ سکتے ہیں جن کا ایمپ لی ٹیوڈ 90V لیول تک ہو۔ اس مقصد کے لیے سرکٹ میں پانچ بالترتیب رینج موجود ہیں۔

اس میٹر کا مرکزی حصہ تھرمو کپل ہے جو دو مختلف نوعیت کی دھاتوں کو باہم جوڑ کر بنایا گیا ہے۔ اس مقصد کے لیے لوہے کے ساتھ مندرجہ ذیل میں سے کوئی ایک دھات جوڑ کر بائی میٹل یا دہری دھات کی پتریاں تیار کی جاتی ہیں۔

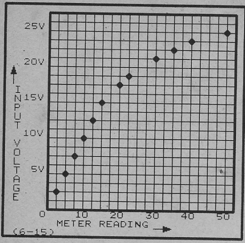
(1) تانبے اور نکل کا بھرت
(2) کرومیل (کرومیم اور نکل کا بھرت)
(3) ایلومیل (ایلومینیم اور نکل کا بھرت)

جس کرنٹ کو ناپا جاتا ہے' تھرمو کپل اس کی سیریز میں نصب کیا گیا ہے۔ اس کرنٹ کی وجہ سے تھرمو کپل کا جوڑ گرم ہوتا ہے۔ تھرمو کپل کی یہ خصوصیت ہے کہ جب یہ جوڑ گرم ہوتا ہے تو یہ ڈی سی وولٹیج پیدا کرتا ہے جن کی مقدار کا انحصار استعمال کردہ مادے (دھات) اور جوڑ کے درجہ حرارت پر ہوتا ہے۔ درجہ حرارت کا انحصار اس پر ہوتا ہے کہ اس مقام سے گزرنے والی کرنٹ کی مقدار کیا ہے۔ عام طور پر تھرمو کپل سے پیدا ہونے والے ڈی سی وولٹیج کی مقدار' اس کے جوڑ سے گزرنے والی کرنٹ کی مربع مقدار کے تقریبا برابر ہوتی ہے۔ اس تھرمو کپل کی سب سے بڑی خصوصیات یہ ہے کہ اس کا ریسپانس' ان پٹ ویو فارم اور فریکوئنسی تغیرات سے نسبتاً آزاد ہے۔

ہمہ گیر وولٹ میٹر کا سرکٹ ڈایاگرام شکل نمبر 6-14 میں دکھایا گیا ہے۔ اس میں رزسٹر R1 تا R4 مل کر وولٹیج ڈیوائیڈر نیٹ ورک کی تشکیل کرتے ہیں۔ ان کی قدریں اس طرح منتخب کی گئی ہیں کہ ان پٹ وولٹیج کی مختلف قدروں پر' تھرمو کپل TC1 کو 4V5 وولٹ ہی ملیں۔ تھرمو کپل کی ڈی سی آؤٹ پٹ کو آپریشنل ایمپ لی فائر آئی سی 709 کی نان انورٹنگ ان پٹ سے جوڑا گیا ہے۔ آپ ایمپ یہاں پر بطور ڈی سی ایمپ لی فائر کام کر رہا ہے۔ سرکٹ میں رزسٹر R5,6 مل کر آپ



شکل نمبر 6-14 ہمہ گیر وولٹ میٹر کا سرکٹ ڈایاگرام



شکل نمبر 6-15 ہمہ گیر وولٹ میٹر کی کارکردگی کا گراف

ایمپ کا گین متعین کرتے ہیں۔ آپ ایمپ کی آؤٹ پٹ میں 50 μA کا ایم میٹر لگا ہوا ہے۔ پوٹینشو میٹر R7 کی مدد سے میٹر کی درجہ بندی کی جاتی ہے۔ دوسرا پوٹینشو میٹر R8، میٹر کی زیرو ایڈ جسٹ منٹ کے لیے ہے۔

میٹر کی درجہ بندی کرنے کے لیے پوٹینشو میٹر R7 کو اس کے تقریباً درمیان میں متعین کریں اور پاور سوئچ SW1 آن کر دیں۔ چند منٹ تک انتظار کریں تاکہ سرکٹ اپنے مستحکم عمل تک پہنچ جائے۔ اب R8 کی مدد سے میٹر پر صفر ایڈ جسٹ کریں۔ اس کے بعد مناسب ان پٹ ساکٹ سے معلوم مقدار کے وولٹیج مہیا کریں۔ دس سیکنڈ انتظار کریں تاکہ تھرمو کپل مناسب طور پر رد عمل پیش کر سکے۔ اس کے بعد R7 کو اس طرح متعین کریں کہ میٹر کی سوئی پر وہی ریڈنگ ملے جو ان پٹ وولٹیج کی ہے۔ اگر آپ تین عدد تازہ اور نئے ڈرائی سیل (1V5 فی عدد) استعمال کریں تو کیلی بریشن یا درجہ بندی وولٹیج 4V8 اور 4V5 کے درمیان ہوں گے۔ مزید رہنمائی کے لیے شکل نمبر 6-15 میں دکھایا گیا گراف ملاحظہ فرمائیں۔

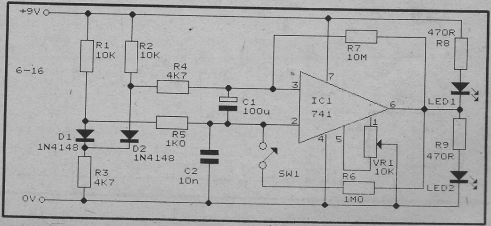
6-14 تھرمل ٹچ سوئچ

آپریشنل ایمپ لی فائر کو ٹچ سوئچ کے طور پر بھی استعمال کیا جا سکتا ہے۔ یہاں پر جو سرکٹ شکل نمبر 6-16 میں دکھایا گیا ہے، اس میں انسانی جلد کی رزس ٹینس یا اس کی کپے سی ٹینس کو استعمال نہیں کیا گیا۔ اگرچہ اکثر ٹچ سوئچ اسی خصوصیت کی بنا پر کام کرنے کے لیے ڈیزائن کیے جاتے ہیں تاہم زیر نظر سرکٹ میں انسانی جلد کی حرارت سے کام لیا گیا ہے۔

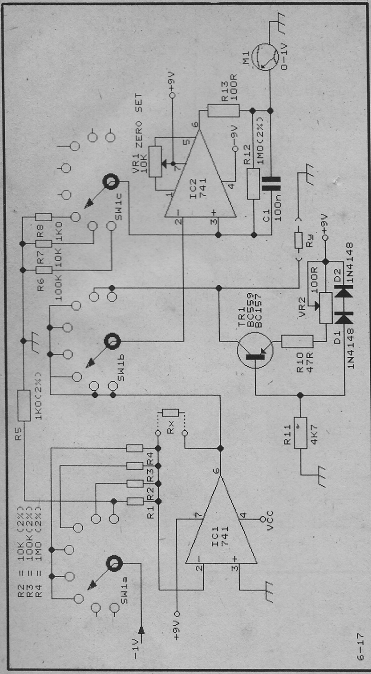
سرکٹ میں سیلکان ڈائیوڈ کی منفی ٹمپریچر کو ایفی شینٹ صلاحیت کو کام میں لایا گیا ہے۔ سیلکان ڈائیوڈ پر جوں جوں درجہ حرارت میں اضافہ ہوتا ہے۔ اس کی فارورڈ رزس ٹینس میں کمی آتی جاتی ہے جبکہ درجہ حرارت میں کمی سے یہ رزس ٹینس بڑھتی ہے۔

یہاں پر ہم نے آپ ایمپ آئی سی 741 استعمال کیا ہے جو بطور کم پے رے ٹر کام کر رہا ہے۔ ابتدائی طور پر دونوں ڈائیوڈز کے گرد ایک جیسا وولٹیج ڈراپ ہوتا ہے کیونکہ دونوں ڈائیوڈز مثبت اور منفی سپلائی سے ایک جیسی قدروں کے رزسٹرز سے منسلک ہیں۔ اس حالت میں آپ ایمپ کی آؤٹ پٹ پر وولٹیج لو LOW حالت میں ہوں گے۔

اب اگر ڈائیوڈ D1 پر کچھ دیر تک انگلی رکھیں تو اس پر درجہ حرارت میں اضافہ ہوگا۔ گرم ہو کر اس کی فارورڈ رزس ٹینس کم ہو جائے گی اور اس کے گرد ہونے والا وولٹیج ڈراپ کم ہو جائے گا۔ یہ ڈائیوڈ آپ ایمپ کی منفی ان پٹ سے جڑا ہوا ہے۔ اس ان پٹ پر بھی وولٹیج گر جائیں گے (کیونکہ D1 پر وولٹیج ڈراپ میں کمی واقع ہوتی ہے) اور یہ ان پٹ، دوسری مثبت ان پٹ کی نسبت، کم وولٹیج لیول پر آجائے گی۔ آپ ایمپ کی آؤٹ پٹ، دونوں ان پٹس میں فرق آنے کے باعث، ہائی ہو جائے گی اور اس سے منسلک ایل



شکل نمبر 6-16 تھرمل ٹچ سوئچ کا سرکٹ ڈایاگرام


M1
0-1V
+9V
R13
100R
VR1 ZERO SET
10K
IC2
741
R12
1M0(2%)
C1
100n
-9V
SW1c
R8
1K0
R7
10K
R6
100K
TR1
BC559
BC157
VR2
100R
D2
1N4148
D1
1N4148
R10
47R
Ry
R5
1K0(2%)
SW1b
Rx
R11
4K7
R4
R3
R2
R1
IC1
741
VCC
R2 = 10K (2%)
R3 = 100K (2%)
R4 = 1M0 (2%)
SW1a
-1V
+9V
6-17

شکل نمبر6-17 ہموار اسکیل اوہم میٹر کا سرکٹ ڈایاگرام

ای ڈی D4 روشن ہو جائے گا۔

اب چونکہ آؤٹ پٹ کو R7 کے راستے آپ ایمپ کے مثبت ٹرمینل سے جوڑا گیا ہے چنانچہ فیڈ بیک مثبت ہے۔ آؤٹ پٹ کو ہائی کرنے کے لیے منفی ٹرمینل کو لو کرنا ہوگا۔ جب D1 پر درجہ حرارت میں اضافہ ہوگا تو آپ ایمپ کی آؤٹ پٹ ہائی ہو جائے گی اور ہائی ہی رہے گی۔

جب D2 کو گرم کیا جائے گا تو نان انورٹنگ ان پٹ پر وولٹیج گر جائیں گے۔ جب یہ کم ہو کر انورٹنگ ان پٹ پر موجود وولٹیج لیول تک آئیں گے تو آؤٹ پٹ واپس اپنی پہلی حالت میں آجائے گی۔

استعمال سے قبل' ڈائیوڈز کے فارورڈ وولٹیج ڈراپ اور آئی سی 741 کے آفسیٹ وولٹیج کے لیے مناسب سیٹنگ کرنی ضروری ہوگی۔ اس مقصد کے لیے سوئچ SW1 کو آن (کلوز) کر دیں۔ اب مثبت فیڈ بیک لوپ غیر موثر ہو گئی ہے۔ اس حالت میں VR1 کو اس طرح متعین کریں کہ آپ ایمپ کی آؤٹ پٹ' سپلائی وولٹیج کے تقریباً نصف (4.5V) کے برابر ہو جائے۔

6-15 ہموار اسکیل اوہم میٹر

عام دستیاب ملٹی میٹرز میں اوہم رینج کا اسکیل ہموار (LINEAR) نہیں ہوتا جس کے باعث اس پر بہت کم قدر کی رزسٹینس ناپنا دشوار ہوتا ہے۔ سستے قسم کے ملٹی میٹرز میں 100 اوہم سے کم اور 1M0 اوہم سے زیادہ رزسٹینس ناپنا ممکن نہیں ہوتا کیونکہ اس حد سے کم یا زیادہ قدر کی رزسٹینس ناپنے کے لیے ان میٹروں میں اسکیل ہی نہیں ہوتا۔

یہاں پر جو ہموار اسکیل اوہم میٹر پیش ہے' اس کی مدد سے آپ 100 ملی اوہم اور 1M0 اوہم فل اسکیل رزسٹینس ناپ سکتے ہیں۔ ہموار اسکیل اوہم میٹر کا سرکٹ ڈایاگرام شکل نمبر6-17 میں دکھایا گیا ہے۔ جیسا کہ ڈایاگرام سے ظاہر ہے اس سرکٹ میں دو عدد آپ ایمپ آئی سی استعمال کیے گئے، ہیں۔ اس سرکٹ کو آپ ملٹی میٹر کی 1V سے 8 V رینج میں استعمال کر سکتے ہیں۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ کوئی بھی ایسا ملٹی میٹر جو 1V سے 8V تک کی رینج کا حامل ہے' اس پر اس سرکٹ کی مدد سے رزسٹینس ناپی جا سکتی ہے۔ یہ سرکٹ بنا کر ملٹی میٹر کی مندرجہ بالا (1V سے 8V) ڈی سی وولٹیج رینج میں سے کوئی ایک منتخب کریں اور اس سرکٹ کو میٹر کے ساتھ لگا دیں۔ اب آپ میٹر پر رزسٹینس ناپ سکتے ہیں۔

زیر جانچ رزسٹر میں سے مستقل (کانسٹینٹ CONSTANT) کرنٹ گزار کر اس کے گرد پیدا ہونے والے وولٹیج ناپے جاتے ہیں۔ یہ وولٹیج' رزسٹر کی قدر سے مطابقت رکھتے ہیں۔ زیر جانچ رزسٹر کو

سرکٹ کے منفی فیڈ بیک راستے میں جوڑا جاتا ہے۔ آپ کو یاد ہوگا کہ آپ ایمپ میں فیڈ بیک کرنٹ، ان پٹ کرنٹ کے برابر ہوتی ہے جس کا انحصار مہیا کردہ وولٹیج اور ان پٹ رزس ٹینس کی قدر پر ہوتا ہے۔

نامعلوم قدر کے رزسٹر کے گرد پیدا ہونے والے وولٹیج، ملٹیک اور آپ ایمپ کے ذریعے ایمپ لی فائی کرکے وولٹ میٹر M1 پر ناپے جاتے ہیں۔ وولٹ میٹر پر حاصل ہونے والی ریڈنگ براہ راست رزس ٹینس کی قدر ظاہر کرتی ہے۔ کلو اوہم رینج پر 1V ریڈنگ کا مطلب ہوگا 1K0 اوہم، اوہم رینج پر 1V کا مطلب ہوگا ایک اوہم۔

رزسٹر (زیر جانچ) کو ملنے والی مستقل (کانسٹینٹ CONSTANT) کرنٹ، دو مختلف طریقوں سے پیدا کی جاسکتی ہے۔ نسبتاً بلند رینج پر IC1 کی انورٹنگ ان پٹ اور آؤٹ پٹ کے درمیان نامعلوم قدر کے رزسٹر Rx کو جوڑا جاتا ہے۔ چنانچہ اس راستے سے گزرنے والی کرنٹ رزسٹرز (نامعلوم) سے بھی گزرتی ہے۔ انورٹنگ ان پٹ "مصنوعی ارتھ" پوائنٹ ہے چنانچہ نامعلوم رزسٹرز کے گرد پیدا ہونے والے وولٹیج، آپ ایمپ کی آؤٹ پٹ پر موجود وولٹیج کے برابر ہوں گے۔

کم رزس ٹینس رینج پر، رزسٹر (نامعلوم) کے گرد 1mV پیدا کرنے کے لیے 10mA کرنٹ درکار ہوگی۔ یہ کرنٹ کی وہ کم سے کم مقدار ہے جو ناپی جا سکتی ہے۔ کرنٹ کی اس قدر پر (یعنی 10mA پر) آپ ایمپ آئی سی IC1 کی آؤٹ پٹ ایک اہم کردار ادا کرتی ہے۔ اسی وجہ سے بلند رزس ٹینس قدر کے لیے اپنایا گیا طریقہ کار، کم قدر کی رزس ٹینس ناپنے کے لیے استعمال نہیں کیا جا سکتا۔

کم قدر کے رزسٹرز کی قدر ناپنے کے لیے کرنٹ، کانسٹینٹ کرنٹ سورس ٹرانزسٹر TR1 کے ذریعے فراہم کی گئی ہے۔ یہاں پر ٹرانزسٹر BC559 یا BC157 کو، کانسٹینٹ کرنٹ سورس کے طور پر استعمال کیا گیا ہے۔

اس اوہم میٹر کی بالائی حدود کو 1M0 قدر ناپنے تک بڑھایا جا سکتا ہے۔ اس مقصد کے لیے ایف ای ٹی ان پٹ والا آپ ایمپ (مثلاً 740 وغیرہ) استعمال کرنا ضروری ہوگا۔ یہ آپ ایمپ، کم ان پٹ کرنٹ پر بھی کام کر سکتا ہے۔ 1M0 قدر رینج پر ان پٹ کرنٹ 100nA ہوگی۔ یہ کرنٹ اتنی ہے کہ اسے 741 آپ ایمپ محسوس کر سکتا ہے چنانچہ اس اوہم میٹر کی رزس ٹینس ناپنے کی زیادہ سے زیادہ صلاحیت 1M0 ظاہر کی گئی ہے۔

6-16 ریاضیاتی افعال

آپریشنل ایمپ لی فائر کو ریاضیاتی افعال مثلاً جمع اور تفریق کے لیے بڑی خوبصورتی سے استعمال کیا جا سکتا ہے۔ در اصل آپریشنل ایمپ لی فائرز کو بنایا ہی اس لیے گیا تھا کہ انہیں اینالاگ کمپیوٹرز میں ریاضیاتی افعال سرانجام دینے کے لیے استعمال کیا جا سکے۔ چنانچہ آپ ایمپ کے ذریعے ہم مندرجہ ذیل ریاضیاتی افعال سرانجام دے سکتے ہیں۔

(1) جمع کا عمل، بذریعہ سمنگ SUMMING ایمپ لی فائر۔

(2) ان گگ ریشن کا عمل بذریعہ ان گگ رے ٹنگ ایمپ لی فائر۔

(3) منفی کا عمل بذریعہ ڈفرین شی ایٹنگ ایمپ لی فائر۔

پہلے ہم سمنگ SUMMING ایمپ لی فائر کے عمل کے متعلق بتائیں گے۔ سمنگ SUMMING ایمپ لی فائر کو ایڈر (ADDER) سرکٹ بھی کہا جاتا ہے۔ یہ انورٹنگ ایمپ لی فائر کا مخصوص حالت میں عمل ہے۔ اس میں سرکٹ الٹ (انورٹڈ) آؤٹ پٹ فراہم کرتا ہے جو تمام ان پٹس کا مجموعہ ہوتی ہے۔ آپریشنل ایمپ لی فائر کی اس خصوصیت کو آڈیو مکسنگ کے مقاصد میں بھی استعمال کیا جا سکتا ہے۔ ایک آڈیو مکسر کا مثالی سرکٹ شکل نمبر6-18 میں دکھایا گیا ہے۔

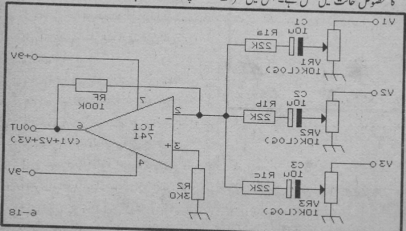
یہاں پر دکھایا گیا سرکٹ سات ان پٹس تک قبول کر سکتا ہے۔ یہ ان پٹس مختلف نوعیت کی ہو سکتی ہیں۔ مثلاً ان پٹس پر، مائیکرو فون پری ایمپ لی فائر، فونو اسٹیریو پری ایمپ لی فائر، ٹیپ ہیڈ پری ایمپ لی فائر، ٹون کنٹرول آؤٹ پٹ، ریڈیو ریسیور کے ٹیونر کی آؤٹ پٹ، سی ڈی آؤٹ پٹ اور اسی طرح کی دیگر آڈیو آؤٹ پٹس جوڑی جا سکتی ہیں۔ آؤٹ پٹ میں ملنے والے وولٹیج، تمام ان پٹ وولٹیج کے مجموعے کے تقریباً 5 گنا کے برابر ہوں گے یعنی۔

$$\frac{\text{فیڈ بیک رزس ٹینس}}{\text{ان پٹس رزس ٹینس}} = \frac{RF}{RI} = \frac{100K}{22K} = 4.6$$

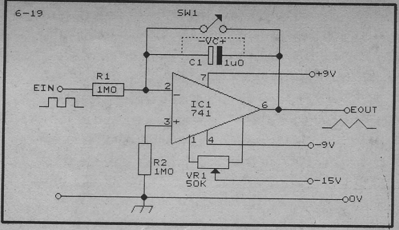
اس نوعیت کے سرکٹ کی سب سے بڑی خوبی یہ ہے کہ اس میں ان پٹس کے مابین کسی قسم کا باہمی رد عمل واقع نہیں ہوتا۔

6-17 ان گگ رے ٹنگ ایمپ لی فائر

اگر ہم آپ ایمپ آئی سی کی انورٹنگ ان پٹ اور آؤٹ پٹ کے مابین ایک کپے سیٹر لگا دیں



شکل نمبر6-18 سمنگ ایمپ لی فائر کا سرکٹ ڈایا گرام



شکل نمبر6-19 انٹی گرے ٹنگ ایمپ لی فائر کا سرکٹ ڈایا گرام

تو اسے ان گ ریشن کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے۔ اس نوعیت کا ایک سادہ عملی سرکٹ شکل نمبر6-19 میں دکھایا گیا ہے۔

ان گ رے ٹنگ ایمپ لی فائر کی آؤٹ پٹ، مندرجہ ذیل فارمولے سے حاصل ہوتی ہے۔

$$E_{OUT} = 1/R1 \times C1 \quad EINdt$$

ان گ رے ٹنگ ایمپ لی فائر کا عمل کچھ یوں ہوتا ہے۔ سرکٹ دیکھتے ہوئے معلوم ہوگا کہ رزسٹر R2 کی قدر رزسٹر R1 کے برابر رکھی گئی ہے۔ ان گ رے ٹر ان پٹ EIN آف حالت میں ہوتی ہے کیونکہ R1 اور R2 کی برابر قدروں کے باعث آئی سی کی ان پٹ بائس میں انحراف (DRIFT) کم سے کم ہوتا ہے۔ اب اگر SW1 کو آن (کلوز) کیا جائے اور VR1 کے ذریعے آؤٹ پٹ وولٹیج کو صفر پر (یا کم از کم حد تک) لایا جائے تو سرکٹ کام کے لیے تیار ہو جاتا ہے۔ اس حالت میں سینٹر زیرو میٹر کے ذریعے آئی سی کی آؤٹ پٹ ناپی جا سکتی ہے۔ سوئچ SW1 کو اوپن (آف) کریں اور EIN مہیا کریں۔

فرض کریں کہ EIN کی قدر -1V ڈی سی ہے۔ اس سے تقریباً 1µA کرنٹ (EIN/R1 = 1V/1M) کپے سیٹر C1 سے گزرے گی۔ یہ کرنٹ پیدا کرنے کے لیے ضروری ہے کہ آؤٹ پٹ میں مسلسل بڑھتے ہوئے وولٹیج پیدا کیے جائیں۔ چنانچہ چارجنگ کرنٹ فوری طور پر 1µA تک نہیں پہنچ پائے گی۔ آؤٹ پٹ وولٹیج میں اضافہ ہونے کی شرح یعنی ان گ ریشن، مندرجہ ذیل فارمولے سے حاصل ہونے والی قدر کے برابر ہوگی:

$$1V/(R1 \times C1) = 1V/(1M \times 1\mu0) = 1V/Sec$$

یعنی وولٹیج میں اس وقت تک، ایک وولٹ فی سیکنڈ (1V/Sec) کی شرح سے مسلسل اضافہ ہوتا رہے گا جب تک ان پٹ وولٹیج نہ تبدیل ہوں یا آئی سی کی آؤٹ پٹ اپنی انتہائی حد تک (سیچوریشن SATURATION تک) نہ پہنچ جائے۔ اگر ان پٹ کو صفر کر دیا جائے تو آؤٹ پٹ پر وہی وولٹیج لیول بدستور برقرار رہے گا جو ان پٹ کو صفر کرنے سے قبل موجود تھا۔ (شرط یہ ہے کہ سرکٹ میں نقصانات LOSSES واقع نہ ہو رہے ہوں)۔

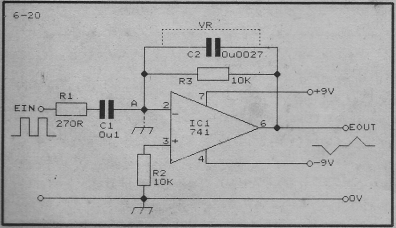
اب فرض کریں کہ EIN کی قدر +1V ڈی سی ہے۔ اس سے کپے سیٹر C1 میں سے الٹ پولیرٹی کی چارجنگ کرنٹ گزرے گی۔ اس کے نتیجے میں آؤٹ پٹ میں مسلسل گرتے ہوئے (یعنی کم ہوتے ہوئے) وولٹیج حاصل ہوں گے۔ وولٹیج میں کمی واقع ہونے کی شرح بھی، مذکورہ بالا حد میں یعنی ایک وولٹ فی سیکنڈ 1V/Sec ہوگی۔

جیسا کہ سرکٹ ڈایا گرام میں دکھایا گیا ہے، اگر ان پٹ میں اسکوائر ویو دی جائے تو آؤٹ پٹ سے حاصل ہونے والے سگنل کی ویو فارم تکونی یا ٹرائی ا ینگل نوعیت کی ہوگی۔

6-18 ڈفرین شی اے ٹنگ ایمپ لی فائر

اگر آپ ایمپ کی منفی (-) ان پٹ اور آؤٹ پٹ کے مابین، ایک رزسٹر جوڑ کر انہیں ملا دیا جائے اور اس حالت میں آپ ایمپ کی منفی (-) ان پٹ پر سگنل فراہم کیا جائے (براستہ کپے سیٹر) تو آپ ایمپ، اس سگنل پر ڈفرین شی ایشن (DIFFRENTIATION) کا عمل سر انجام دے گا۔ اس کا ایک سادہ عملی سرکٹ، شکل نمبر 6-20 میں دکھایا گیا ہے۔

کپے سیٹر C1 سے گزر کر آنے والی ان پٹ کرنٹ، EIN میں تبدیلی کی شرح سے راست متناسب ہوتی ہے۔ رزسٹر R2 میں سے بھی، آؤٹ پٹ، اسی قدر کے برابر کرنٹ گزارنے کا موجب بنتی ہے۔ چنانچہ آؤٹ پٹ وولٹیج بھی وہی قدر حاصل کر لیتے ہیں جو ان پٹ میں ہونے والی تبدیلی کے راست متناسب ہوتی ہے یعنی



شکل نمبر6-20 ڈفرین شی اے ٹنگ ایمپ لی فائر کا سرکٹ ڈایا گرام

$$E_{OUT} = -R2 \times C1(dE_{IN}/dt)$$

ہائی فریکوئنسی گین کو ایک خاص حد میں رکھنے کے لیے رزسٹر R2 استعمال کیا گیا ہے۔ اس طرح سرکٹ میں ہائی فریکوئنسی نائز کا امکان بھی کم تر کر دیا گیا ہے۔ سرکٹ میں نائز (شور) کے مسائل کو کم کرنے اور سرکٹ کے عمل میں استحکامت پیدا کرنے کے لیے کپے سیٹر C2 کا اضافہ کیا گیا ہے۔ رزسٹر R2 اور کپے سیٹر C1 پر مشتمل نیٹ ورک' لو پاس فلٹر کی تشکیل کرتا ہے۔ یہ لوپ کے لیے 90 درجے کا انحراف (شفٹ SHIFT) بھی پیدا کرتا ہے جس سے غیر استحکامت پیدا ہو جاتی ہے۔ اس کو دور کرنے کے لیے R1C2 پر مشتمل نیٹ ورک موثر رہتا ہے جو R2C1 میں ہونے والے فیز کے انحراف (شفٹ SHIFT) سے الٹ پولیریٹی کا انحراف (شفٹ SHIFT) پیدا کرنے کا باعث بنتا ہے۔ یوں سرکٹ کا عمل مستحکم ہو جاتا ہے۔

یہاں پر دکھایا گیا ڈفرین شی ایٹر' جس فریکوئنسی پر درست ترین کام کرتا ہے وہ مندرجہ ذیل فارمولے سے حاصل ہونے والی فریکوئنسی کا دسواں حصہ ہوتی ہے۔

$$F = 1/6.28 \times R2 \times C1$$

سرکٹ میں دکھائی گئی قدروں کے مطابق اس فارمولے سے مندرجہ ذیل فریکوئنسی حاصل ہوگی۔

$$F = 1/6.28 \times 270 \times 0.1$$

$$= 6000 = 6KHz$$

اس کا دسواں حصہ 600Hz

اس فریکوئنسی (600Hz) سے بلند فریکوئنسی کے ان پٹ سگنل پر یہ سرکٹ درست طور پر ڈفرین شی ایٹ نہ کر سکے گا۔

6-19 وولٹیج ریگولیٹر

آپریشنل ایمپ لی فائر جن لا تعداد مقاصد کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے ان میں سے ایک' وولٹیج ریگولیشن بھی ہے۔ وولٹیج ریگولیٹر کو ایک ریفرینس وولٹیج سورس کی ضرورت ہوتی ہے۔ آپ ایمپ آئی سی کو بطور فعال (ایکٹو ACTIVE) ریفرینس وولٹیج سورس استعمال کیا جاتا ہے کیونکہ اس میں ہائی ان پٹ امپی ڈینس' آسانی سے متعین کیا جانے والا گین اور لو آؤٹ پٹ امپی ڈینس جیسی خصوصیات موجود ہیں۔

بذات خود آپ ایمپ کو ایک بنیادی وولٹیج سورس کی ضرورت ہوتی ہے جس کے لیے ایک سیل CELL یا زینر ڈائیوڈ استعمال کیا جاتا ہے۔ اس طرح آئی سی کی آؤٹ پٹ عمدگی سے ریگولیٹ کیے گئے (REGULATED) وولٹیج پر مشتمل ہوتی ہے جو ریفرینس وولٹیج کے برابر' اس سے زیادہ یا اس سے کم ہو سکتے ہیں۔

بہتر ہو گا کہ یہاں وولٹیج ریگولیشن کا مفہوم بھی بیان کر دیا جائے۔ الیکٹرو موٹو فورس یا ای ایم ایف EMF فراہم کرنے والا منبع یا ذریعہ (سورس SOUECE)' منسلک سرکٹ کو رزس ٹینس پیش کرتا ہے جسے اس کی اندرونی رزس ٹینس کہتے ہیں۔ اس اندورنی رزس ٹینس کو Rs کہہ لیں۔ اسی طرح ای ایم ایف فراہم کرنے والے منبع کو E سے ظاہر کیا جا سکتا ہے۔ منبع E کی اندرونی رزس ٹینس Rs' اس انداز میں عمل کرتی ہے جیسے یہ منبع اور لوڈ (RL) کے ساتھ سلسلہ وار (یعنی سیریز میں) منسلک ہو۔ اگر ہم ان مقداروں کی مدد سے آؤٹ پٹ کرنٹ معلوم کریں تو اس کا کلیہ کچھ یوں حاصل ہو گا۔ آؤٹ پٹ کرنٹ کو IOUT سے ظاہر کریں گے۔

$$I_{OUT} = E/R_S + R_L$$

منبع سے حاصل ہونے والے کچھ وولٹیج Rs میں ڈراپ ہوں گے۔ اس طرح دستیاب آؤٹ پٹ وولٹیج کی مقدار برابر ہوگی۔ (آؤٹ پٹ وولٹیج کو EOUT سے ظاہر کریں گے)۔

$$E_{OUT} = I_{OUT} \times R_L$$

$$= (E/R_S + R_L) \times R_L$$

چونکہ تمام عملی مقاصد کے لیے ای ایم ایف کی سورس رزس ٹینس Rs کو مستقل یعنی کانسٹینٹ CONSTANT مانا جاتا ہے چنانچہ وولٹیج ریگولیشن کے مسائل دو ذرائع سے پیدا ہوتے ہیں۔

(1) ای ایم ایف فراہم کرنے والے منبع کے وولٹیج E میں تبدیلی کے باعث اور

(2) لوڈ کی کیفیت میں (یعنی RL میں) تبدیلی کے باعث۔

ہماری ضرورت یہ ہے کہ (ایک خاص حد میں رہتے ہوئے) چاہے E میں تبدیلی آ رہی ہو یا لوڈ میں خرچ ہونے والی کرنٹ کم و بیش ہو رہی ہو (یعنی RL میں تبدیلی آ رہی ہو)' آؤٹ پٹ میں مہیا ہونے والے وولٹیج کی مقدار تقریباً ایک جیسی رہے۔ اسی ضرورت کو وولٹیج ریگولیشن کہا جاتا ہے۔

وولٹیج ریگولیشن حاصل کرنے کے لیے ڈیزائن کردہ سرکٹ ایسا ہونا چاہیے جو لوڈ میں کرنٹ کی تبدیلیوں کے مطابق Rs اور RL کی موثر قدروں کو تبدیل کر سکے۔ یہ مقصد حاصل کرنے کے لیے جو طریقہ استعمال کیا جاتا ہے اس کی بنیاد' سیریز یا پیرلل شنٹ (SHUNT) ریگولیٹرز پر رکھی جاتی ہے۔

شنٹ ریگولیٹر کی ایک مثال زینر ڈائیوڈ ہے۔ زینر ڈائیوڈ میں ایک انفرادی خصوصیت ایسی ہے کہ اسے وولٹیج ریگولیٹر کے طور پر استعمال کیا جا سکتا ہے۔ فارورڈ ڈائریکشن میں زینر ڈائیوڈ بڑی حد تک ایک عام سیمی کنڈکٹر ڈائیوڈ کی طرح کام کرتا ہے۔ ایسی حالت میں آؤٹ پٹ کرنٹ اس وقت تک صفر رہتی ہے جب تک مہیا کردہ وولٹیج اس کے جنکشن پوٹینشل سے نہ بڑھ جائیں۔ عام طور پر یہ وولٹیج 0.7V ہوتے ہیں۔ وولٹیج کی اس قدر پر' زینر ڈائیوڈ میں سے کرنٹ بہنا شروع ہو جاتی ہے اور یہ ایک عام ڈائیوڈ کی طرح کام کرتا ہے لیکن زینر ڈائیوڈ میں ایک اور خصوصیت بھی ہے۔ اگر اسے ریورس بائس حالت میں لگایا جائے تو یہ ایک مخصوص اور بے حد مفید خصوصیت کا اظہار کرتا ہے۔ ایک عام ریورس بائس حالت میں لگے ہوئے ڈائیوڈ کی طرح زینر ڈائیوڈ کی آؤٹ پٹ کرنٹ بھی صفر رہتی ہے لیکن جونہی زینر ڈائیوڈ کرنٹ کا بریک ڈاؤن مقام' (جسے ایوالانشے AVALANCHE یا زینر پوائنٹ بھی کہتے ہیں) آتا ہے' یہ بڑی مقدار میں کرنٹ گزارنے لگتا ہے۔ ریورس بائس حالت میں وولٹیج بڑھنے پر آؤٹ پٹ میں بہت کم اثر پڑتا ہے کیونکہ اس حالت میں زینر ڈائیوڈ میں سے کرنٹ جاری ہو جاتی ہے جو گراؤنڈ کی طرف چلی جاتی ہے۔ ہموار اور مستحکم ریفرینس وولٹیج حاصل کرنے کے لیے' زینر ڈائیوڈ کی اسی خصوصیت کو'

استعمال کیا جاتا ہے۔ سرکٹ میں زینرڈائیوڈ کی اسی خصوصیت کو استعمال کرنے کے لیے، اس کے کیتھوڈ کو مثبت (+) سے اور اس کے اینوڈ کو منفی سپلائی سے (یعنی ریورس بائس حالت میں) جوڑا گیا ہے۔

بد قسمتی سے زینرڈائیوڈ دو خامیوں کی وجہ سے مار کھا جاتا ہے۔ ان خامیوں میں سے ایک خرابی کو زینر یا بریک ڈاؤن پوٹینشل کے حوالے سے بیان کیا جا سکتا ہے۔ جب درجہ حرارت میں تبدیلی آتی ہے تو زینر ڈائیوڈ کا بریک ڈاؤن پوٹینشل، اصل قدر سے انحراف کر جاتا ہے۔ دوسری خامی کو اس کی پاور ریٹنگ کے حوالے سے بیان کیا جا سکتا ہے۔ چونکہ اس میں سے ایک خاص اور محدود حد ہی میں کرنٹ گزر سکتی ہے چنانچہ یہ نسبتاً کم پاور کے استعمالات کے لیے ہی موزوں ثابت ہوتا ہے۔

زینرڈائیوڈ کی ان خامیوں کا ازالہ کرنے کے لیے سیریز پاس SERIES PASS ٹرانزسٹر استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ دراصل سیریز ریگولیٹر ہوتا ہے جس کی مدد سے ہم Rs کی موثر قدر کو متعین کر سکتے ہیں۔ یہ قدر متعین کرنے کے لیے ٹرانزسٹر کی، کلکٹر ایمی ٹر رزس ٹینس کو متغیر (ویری) کیا جاتا ہے۔ جب ٹرانزسٹر کی بیس کو فراہم کردہ وولٹیج، زینر ڈائیوڈ کے ذریعے سے ملنے والے حوالہ جاتی (ریفرینس) وولٹیج کی نسبت سے تبدیل ہوتے ہیں تو اس کے نتیجے میں وولٹیج ریگولیشن حاصل ہوتی ہے۔ جب لوڈ کرنٹ کی ضرورت کم ہو جاتی ہے تو آؤٹ پٹ وولٹیج بڑھنے کی کوشش کرتے ہیں۔ ایسی پاور سپلائی میں، جس میں ٹرانزسٹرز کے ذریعے وولٹیج ریگولیشن سر انجام دی جاتی ہے، جب لوڈ میں خرچ ہونی والی کرنٹ میں کمی آتی ہے تو ٹرانزسٹر کے ایمی ٹر اور بیس (جسے کنٹرول کیا جا رہا ہوتا ہے) وولٹیج میں کمی آ جاتی ہے۔ (سیریز پاس ٹرانزسٹر کی صورت میں)۔ اس سے ٹرانزسٹر کے کنڈکشن میں (یعنی اس کے عمل میں) کمی آ جاتی ہے اور اس کے آؤٹ پٹ وولٹیج بھی کم ہو جاتے ہیں۔ اگر اس کے برعکس، آؤٹ پٹ (لوڈ) میں کرنٹ کے خرچ میں اضافہ ہوتا ہے تو فراہم ہونے وولٹیج میں کمی آتی ہے۔ اس کمی کے باعث ٹرانزسٹر کے، بیس اور ایمی ٹر وولٹیج میں اضافہ ہو جاتا ہے اور آؤٹ پٹ وولٹیج بھی بڑھ جاتے ہیں۔

چنانچہ سیریز پاس ٹرانزسٹر کو زینرڈائیوڈ کے ذریعے ریفرینس وولٹیج فراہم کرنے کی تکنیک سے کام لیتے ہوئے، آؤٹ پٹ میں ریگولیٹڈ وولٹیج حاصل کیے جاتے ہیں۔ آپ ایمپ آئی سی کی ایجاد سے قبل یہ طریقہ بہت مقبول تھا۔

ایک آپ ایمپ کو جب اس کی فیڈ بیک لوپ کے ساتھ استعمال کیا جاتا ہے تو یہ وولٹیج ریگولیشن کے لیے ایک مثالی سرکٹ ثابت ہوتا ہے۔ یہاں بھی حوالہ جاتی (ریفرینس) وولٹیج فراہم کرنے کے لیے زینرڈائیوڈ ہی کو استعمال کیا جاتا ہے۔ زینرڈائیوڈ کو، غیر ریگولیٹڈ سپلائی سے وولٹیج فراہم کیے جاتے ہیں جن سے آپریشنل ایمپ لی فائر کے عمل کرنے کے مقام کو متعین کیا جاتا ہے۔ یعنی وہ مقام متعین کیا جاتا ہے جہاں پر آپریشنل ایمپ لی فائر اپنا عمل جاری کر دے۔ اس صورت میں بھی، ہم (آپ ایمپ سے) بہت زیادہ آؤٹ پٹ پاور حاصل نہیں کر سکتے جس کی وجہ سے سیریز پاس (پاور) ٹرانزسٹر استعمال کرنا پڑتا ہے۔ یہاں پر شکل نمبر6-21 میں اسی طرح کا ایک سرکٹ دکھایا گیا ہے جس میں آپ ایمپ کے ذریعے ایک سیریز پاس ٹرانزسٹر کو کنٹرول کیا گیا ہے۔

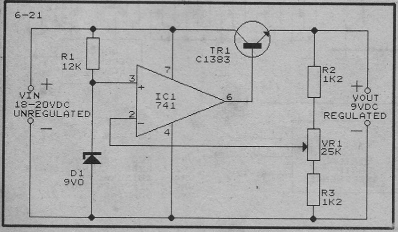
اس سرکٹ میں وولٹیج ریگولیشن کا بنیادی اصول واضح کیا گیا ہے۔ یہاں پر ہم نے عمومی مقاصد کے لیے استعمال ہونے والا (یعنی جنرل پرپز) آپ ایمپ آئی سی 741 استعمال کیا ہے۔ یہاں پر یہ بتانا بھی مناسب ہوگا کہ خاص قسم کے ایسے آپریشنل ایمپ لی فائر آئی سی بھی بنائے گئے ہیں جو صرف وولٹیج ریگولیٹرز ہی کے طور پر استعمال کیے جاتے ہیں۔ آپ ایمپ 723 اس کی ایک مثال ہے۔ اگلے پروجیکٹ میں اسی وولٹیج ریگولیٹر پر مشتمل ایک ریگولیٹڈ پاور سپلائی کا سرکٹ استعمال کیا گیا ہے۔

ہوا میں معلق

ایک دلچسپ اور عجیب پروجیکٹ

یہاں پر آپ کی خدمت میں جو حیرت انگیز پروجیکٹ پیش کیا جا رہا ہے وہ نہ صرف آپ کی دلچسپی اور آپ کے دوستوں کے لیے حیرت کا باعث بنے گا بلکہ آپریشنل ایمپ لی فائر کے متنوع الاستعمال اصول بھی واضح کرے گا۔ اس پروجیکٹ میں آپ کے لیے یہ ظاہر کرنا ممکن ہو جائے گا کہ کسی دھاتی کرے (گیند یا BALL) کو ہوا میں کس طرح معلق رکھا جا سکتا ہے۔ اس پروجیکٹ میں آپ ان اصولوں کا عملی طور پر گہرائی میں جا کر مطالعہ کریں گے جو ایک آپریشنل ایمپ لی فائر کی وسیع میدان میں کارکردگی کو ممکن بناتے ہیں۔

اس سرکٹ کے کام کرنے کی بنیاد اس اصول پر ہے کہ دو مخالف سمت میں کام کرنے والی قوتوں کو متوازن کیسے کیا جا سکتا ہے۔ یہاں پر ہم جن دو قوتوں کا ذکر کریں گے ان میں کشش ثقل یعنی وہ قوت ہے جس سے زمین، کسی بھی جسم کو



شکل نمبر6-21 وولٹیج ریگولیٹر کا سرکٹ ڈایاگرام

اپنے مرکز کی طرف کھینچتی (کشش کرتی) ہے اور دوسری قوت مقناطیسی کشش ہے جو کسی مقناطیسی جسم پر لگ رہی ہوتی ہے۔ یہ دونوں قوتیں اس انداز میں، ایک دوسرے کی مخالفت میں صرف ہوں گی کہ نتیجے کے طور پر حاصل ہونے والی قوت صفر ہو جائے۔ اس طرح وہ جسم، جس پر یہ قوتیں عمل کر رہی ہیں ہوا میں معلق نظر آئے گا۔

ایسے جسم جن کو مقناطیس اپنی طرف کھینچتا ہے اس پروجیکٹ میں استعمال کیے جا سکتے ہیں۔ ایسے کسی بھی جسم کو ہوا میں معلق کرنے کا راز یہ ہے کہ اس پر اتنی مقناطیسی قوت اثر انداز ہو جو زمین کی کشش کی قوت کے برابر ہو کر، اس کو بے اثر کر دے۔ اگر یہ دونوں قوتیں درست طور پر متوازن نہیں ہوں گی تو یہ جسم زیادہ طاقتور قوت کی جانب چلا جائے گا۔

اس پروجیکٹ کے کام کرنے کا اصول شکل نمبر 6-22 میں دکھائے گئے بلاک ڈایاگرام سے واضح ہے۔ جسم کو ہوا میں معلق کرنے کے لیے ایسا فیڈ بیک سسٹم درکار ہوگا جو جسم کی حالت کے مطابق اس پر مقناطیسی قوت متعین کرے۔ ایسے کنٹرول کو پوزیشنل کنٹرول

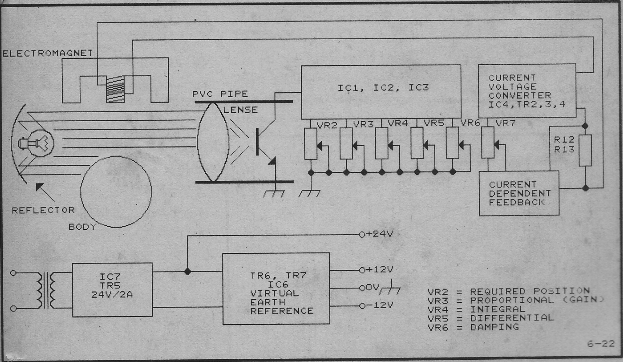
(POSITIONAL CONTROL)

کہا گیا ہے۔ اس کنٹرول کی مدد سے ایسا بندوبست کیا جاتا ہے کہ اگر جسم مقناطیس کی طرف کھنچ رہا ہو تو مقناطیس کی قوت کم ہو جائے اور اگر جسم زمین کی طرف گرتا جا رہا ہو تو اس پر اثر کرنے والی مقناطیسی قوت میں اضافہ ہو جائے۔ اس طرح مقناطیسی اور زمینی قوتیں، قطعی طور پر ایک جیسی ہو جائیں یعنی متوازن حالت میں آ جائیں۔

اس طرح اب ہمارا مقصد یہ ہوگا کہ اس جسم کو ایسا توازن دیا جائے کہ وہ جسم ہوا میں معلق ہو جائے۔ اس مقصد کے لیے ضروری ہے کہ کشش ثقل اور مقناطیسی کشش، دونوں قوتیں اس جسم پر برابر طاقت سے عمل کریں۔ اس کے ساتھ ساتھ یہ بھی ضروری ہے کہ اگر وہ جسم اپنی حالت کو تبدیل کرتا ہے، چاہے اس کی وجہ ہوا ہو یا کوئی اور بیرونی قوت، تو وہ واپس اسی پرانی حالت کو اختیار کر سکے یعنی اپنی جگہ پر واپس آ جائے۔

شکل نمبر 6-22 میں دکھائے گئے بلاک ڈایاگرام سے واضح ہے کہ ہمیں اپنا مقصد حاصل کرنے کے لیے دو بنیادی نظام درکار ہوں گے۔ پہلا نظام ایک برقی مقناطیس پر مشتمل ہے جس کی مقناطیسی قوت اور اس سے بننے والے مقناطیسی میدان کی قوت کو حسب خواہش و حسب ضرورت، اس کے کوائل میں سے گزرنے والی کرنٹ کو متغیر کر کے، تبدیل کیا جا سکے۔ دوسرا ایک ایسا حساس نظام (سینسر SENSOR) جو جسم کی حالت کو محسوس کرے اور بوقت ضرورت ایسے سگنلز مہیا کرے جو جسم کی حالت میں تبدیلی کی نمائندگی کرتے ہوں۔

اس آلے میں فوٹو ٹرانزسٹر کو مذکورہ سینسر کے طور پر استعمال کیا گیا ہے۔ جسم روشنی کی شعاعوں میں موجود رہتا ہے۔ روشنی کی ان شعاعوں کو، فوٹو ٹرانزسٹر پر ڈالا گیا ہے (روشنی کی یہ شعاعیں، عدسے کی مدد سے فوٹو ٹرانزسٹر پر فوکس کی گئی ہیں)۔ فوٹو ٹرانزسٹر کی خصوصیت یہ ہے کہ جب اس پر پڑنے والی روشنی کی مقدار اور اس کی شدت میں اضافہ ہوتا ہے تو اس سے فراہم ہونے والی کرنٹ میں اضافہ ہو جاتا ہے (یعنی جو کرنٹ اس ٹرانزسٹر سے مل رہی ہوتی ہے اس کرنٹ


ELECTROMAGNET
PVC PIPE
LENSE
IC1, IC2, IC3
CURRENT VOLTAGE CONVERTER IC4,TR2,3,4
VR2
VR3
VR4
VR5
VR6
VR7
R12
R13
CURRENT DEPENDENT FEEDBACK
REFLECTOR
BODY
+24V
IC7 TR5 24V/2A
TR6, TR7 IC6 VIRTUAL EARTH REFERENCE
+12V
0V
-12V
VR2 = REQUIRED POSITION
VR3 = PROPORTIONAL (GAIN)
VR4 = INTEGRAL
VR5 = DIFFERENTIAL
VR6 = DAMPING
6-22

شکل نمبر 6-22 ہوا میں معلق گیم کا بلاک ڈایاگرام

میں)۔ دوسری صورت میں اس کے برعکس عمل ہوتا ہے یعنی جب فوٹو ٹرانزسٹر پر پڑنے والی روشنی کی مقدار اور اس کی شدت میں کمی آتی ہے تو فوٹو ٹرانزسٹر سے ملنے والی کرنٹ بھی کم ہو جاتی ہے۔ اگر فوٹو ٹرانزسٹر سے ملنے والی کرنٹ، برقی مقناطیس کے کوائل میں فراہم کی جائے تو برقی مقناطیس کی مقناطیست میں بھی روشنی کی مقدار اور شدت کے مطابق کمی یا زیادتی ہوگی۔

شکل نمبر6-22 دیکھیں۔ روشنی کی شعاعیں ایک گول جسم سے جزوی طور پر ٹکراتی ہوئی، فوٹو ٹرانزسٹر پر پڑ رہی ہیں۔ اگر یہ گول جسم، برقی مقناطیس کی طرف کھنچتا ہے تو فوٹو ٹرانزسٹر پر پڑنے والی روشنی میں رکاوٹ ڈالتا ہے۔ اس سے فوٹو ٹرانزسٹر سے ملنے والی کرنٹ میں کمی آجاتی ہے۔ اس کمی سے برقی مقناطیس میں سے گزرنے والی کرنٹ میں بھی کمی آئے گی۔ چنانچہ برقی مقناطیس کی قوت کم ہو جائے گی اور گول جسم پر اس کی کشش کم ہو جائے گی۔ یہ گول جسم اب نیچے کی طرف جانے کی کوشش کرے گا۔

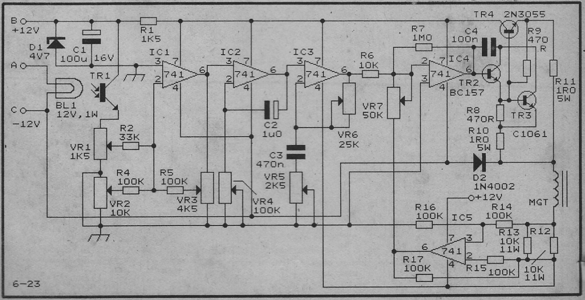
جوں جوں یہ گول جسم نیچے کی طرف جائے گا، فوٹو ٹرانزسٹر پر پڑنے والی روشنی میں بھی اضافہ ہوتا جائے گا۔ اس سے فوٹو ٹرانزسٹر سے ملنے والی کرنٹ میں اضافہ ہوگا جو برقی مقناطیس کی کشش میں اضافہ کرے گی اور مقناطیس، گول جسم کو اوپر کی جانب کشش کرے گا۔ یوں جب ایک متوازن مقام آجائے گا تو یہ گول جسم ایک جگہ ساکن ہو جائے گا اور بدستور ہوا میں معلق رہے گا۔

6-20-1 میکانیکل اجزا

اس پروجیکٹ میں روشنی فراہم کرنے کا نظام اور برقی مقناطیس، دونوں حصے میکانیکل نوعیت کے ہیں۔ اس کے علاوہ گول جسم بھی میکانیکل نوعیت کا ہے۔ گول جسم ایسی دھات کا ہو جس پر مقناطیس کی کشش اثر انداز ہوتی ہے۔ ایسے مادے کو، جس پر مقناطیس کی کشش اثر انداز ہوتی ہے، فیرو میگنٹ FERROMAGNET مادہ کہتے ہیں۔ لوہا، نکل، فیرائیٹ وغیرہ، فیرو میگنٹ FERROMAGNET مادے ہیں۔ اس کے ساتھ ساتھ یہ بھی ضروری ہے کہ یہ گول جسم، وزن میں بہت ہلکا ہو۔ ہلکے گول جسم کے لیے بہت زیادہ طاقت کا برقی مقناطیس درکار نہیں ہوگا۔ یہ بھی ضروری ہے کہ یہ جسم روشنی کو اپنے اندر سے نہ گزرنے دے یعنی یہ شفاف نہ ہو۔ انگریزی میں ایسی اشیا کو اوپیک OPAQUE کہا جاتا ہے۔ اس کی جسامت اتنی ہو کہ یہ روشنی کو، فوٹو ٹرانزسٹر تک جانے سے روک سکے۔ اس نوعیت کی ایک مثال بوٹ پالش کی ایک چھوٹی ڈبیا ہو سکتی ہے۔ اس ڈبیا کو خالی کرکے اچھی طرح صاف کرلیں۔ اس کے ایک طرف لگا ہوا لیور، جو ڈبیا کو کھولنے کے کام آتا ہے، الگ کرلیں۔ ریگ مال کی مدد سے اس کے اوپر لگا ہوا روغن بھی اتار دیں تاکہ یہ مزید ہلکی ہو جائے۔

روشنی فراہم کرنے والے ذریعے کے طور پر 12V کا ایک بلب، جس کی قوت ایک واٹ ہو، مناسب رہے گا۔ ایک عدسے (لینز LENZ) کا بندوبست بھی کرنا ہوگا۔ 1.5 سے 2 انچ قطر کا کوئی بھی محدب عدسہ مناسب رہے گا۔ اس عدسے کو پی وی سی کے پائپ میں نصب کریں۔ اس پائپ کے ایک سرے پر عدسہ لگائیں اور دوسرے سرے پر بلب لگانے کا بندوبست کریں۔ پائپ کی لمبائی مناسب ہونی چاہیے۔ یہ اتنا لمبا نہ ہو کہ بلب کی روشنی کمزور پڑ جائے اور عدسے سے گزر کر دور نہ جاسکے۔ دو انچ لمبائی کافی ہوگی۔ فوٹو ٹرانزسٹر کو اس عدسے کے طول ماسکہ پر نصب کریں تاکہ روشنی کی شعاعیں اس پر مرکوز ہو سکیں۔

برقی مقناطیس بنانے کے لیے ایک عدد ٹرانسفارمر درکار ہوگا۔ ایسا ٹرانسفارمر لیں جس میں استعمال کردہ کور، E اور I شکل کی پتریوں سے بنائی گئی ہو۔ اس ٹرانسفارمر کی سیکنڈری 60V ہو اور کرنٹ 2Amp۔ اس ٹرانسفارمر میں سے کور (یعنی سب پتریاں) باہر نکال دیں۔ I شکل کی پتریاں نکال کر الگ کردیں۔ یہ ہمارے کسی کام کی نہیں۔


B
+12V
D1
4V7
C1
100u 16V
A
TR1
BL1
12V,1W
C
-12V
R1
1K5
IC1
741
IC2
741
IC3
741
R2
33K
VR1
1K5
R4
100K
R5
100K
VR2
10K
VR3
4K5
VR4
100K
C2
1u0
C3
470n
VR5
2K5
R6
10K
VR7
50K
VR6
25K
R7
1M0
C4
100n
IC4
741
TR2
BC157
TR4 2N3055
R9
470
R
R11
1R0
5W
TR3
C1061
R8
470R
R10
1R0
5W
D2
1N4002
+12V
MGT
R16
100K
IC5
741
R14
100K
R13
10K
1.1W
R12
R17
100K
R15
100K
10K
11W

6-23

شکل نمبر6-23 ہوا میں معلق گیم کا سرکٹ ڈایاگرام

اب E شکل کی پتریاں موجود ہیں جن کو ایک ہی رخ میں دوبارہ لگانا ہے۔ ان سب پتریوں کا رخ ایک ہی جیسا ہو۔ جب ساری پتریاں دوبارہ لگ جائیں گی تو ان کی شکل E جیسی ہو جائے گی۔ اچھی طرح فٹ کرنے کے بعد ٹرانسفارمر کی پرائمری وائنڈنگ سے آنے والی تاریں کاٹ دیں یہ کام نہیں آئیں گی۔ اب سیکنڈری کی تاریں' الیکٹرو میگنٹ کی تاریں ہوں گی۔ ان کو سرکٹ میں اس مقام پر جوڑنا ہے جہاں الیکٹرو میگنٹ کے کنکشن دکھائے گئے ہیں۔

6-20-2 سرکٹ ڈایاگرام

اس پروجیکٹ کا سرکٹ ڈایاگرام شکل نمبر 6-23 میں دکھایا گیا ہے۔ اس سرکٹ میں پانچ عدد آپریشنل ایمپ لی فائر آئی سی استعمال کیے گئے ہیں۔ یہ سرکٹ آپریشنل ایمپ لی فائر کی مختلف حالتوں کو ایک ساتھ استعمال کرنے کی ایک عمدہ مثال ہے۔ یہ آپ ایمپ آئی سی مندرجہ ذیل مختلف حالتوں میں استعمال کیے گئے ہیں۔

1- ان ٹگ رے ٹر INTEGRATOR

2 - ہائی گین ہموار (LINEAR) ایمپ لی فائر' جس کی آؤٹ پٹ' اس کی ان پٹ سے راست متناسب ہے۔

3- ڈفرین شی ایٹر۔

4- کرنٹ پر انحصار کرتا ہوا فیڈ بیک سسٹم۔

5- وولٹیج کرنٹ کنورٹر۔

گول دھاتی جسم کو کنٹرول کرنے کے لیے تین فیڈ بیک سسٹم استعمال کیے گئے ہیں۔

1- تناسبی (پروپورشنل (PROPORTIONAL) آؤٹ پٹ پلس۔

2- ان ٹگ رل پلس۔

3- ڈفرین شل آؤٹ پٹ۔

مندرجہ ذیل' مختلف پوٹینشو میٹرز کے ذریعے جن مطلوبہ حالتوں کو کنٹرول کیا جا سکتا ہے وہ اس طرح ہیں۔

1- مطلوبہ حالت (گول دھاتی جسم کی) بذریعہ پوٹینشو میٹر VR2

2- تناسبی آؤٹ پٹ پلس (پروپورشنل گین) VR3 کے ذریعے۔

3- ان ٹگ رل پلس کنٹرول بذریعہ VR4

4- ڈفرین شی ایٹر کنٹرول بذریعہ VR5 اور

5- ڈیمپنگ کنٹرول بذریعہ VR6

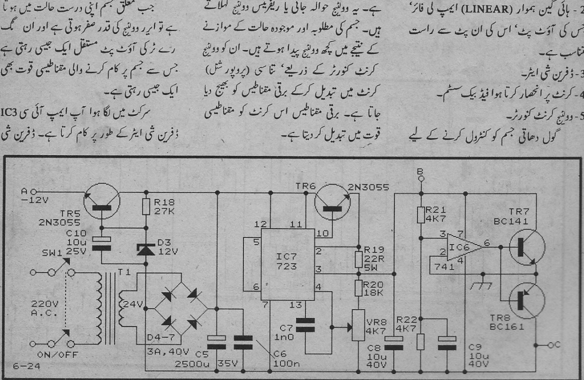
پوٹینشو میٹر VR2 کے گرد موجود وولٹیج کی مدد سے' آئی سی IC1' جسم کی مطلوبہ حالت کا موازنہ' اس کی موجودہ حالت سے کرتا ہے۔ جسم کی موجودہ حالت' فوٹو ٹرانزسٹر سے ملنے والی معلومات (یعنی کرنٹ کی مقدار) سے معلوم ہوتی ہے۔ یہ وولٹیج حوالہ جاتی یا ریفرینس وولٹیج کہلاتے ہیں۔ جسم کی مطلوبہ اور موجودہ حالت کے موازنے کے نتیجے میں کچھ وولٹیج پیدا ہوتے ہیں۔ ان کو وولٹیج کرنٹ کنورٹر کے ذریعے' تناسبی (پروپورشنل) کرنٹ میں تبدیل کرکے برقی مقناطیس کو بھیج دیا جاتا ہے۔ برقی مقناطیس اس کرنٹ کو مقناطیسی قوت میں تبدیل کر دیتا ہے۔

جب گول دھاتی جسم' مطلوبہ مقام پر موجود نہیں ہوتا تو پوٹینشو میٹر VR2 کے ذریعے ملنے والے حوالہ جاتی (ریفرینس) وولٹیج' فوٹو ٹرانزسٹر سے ملنے والے فیڈ بیک وولٹیج کی نسبت' مختلف ہوتے ہیں۔ ان دونوں کا موازنہ کرنے سے جو فرق حاصل ہوتا ہے اسے ایرر (ERROR) وولٹیج کہا جاتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ یہ وولٹیج دھاتی جسم کی حالت کے غلط ہونے کو ظاہر کرتے ہیں۔ یہ ایرر وولٹیج ایمپ لی فائی کرکے بالاخر برقی مقناطیس کو فراہم کیے جاتے ہیں جو جسم کو مطلوبہ مقام تک پہنچانے کا کام کرتا ہے۔

سرکٹ میں آئی سی IC2 بطور ان ٹگ رے ٹر کام کرتا ہے۔ کنٹرول سسٹم کو مناسب حد تک حساس بنانے کے لیے ضروری ہے کہ ایرر وولٹیج کو' وقت کے دورانیہ پر ان ٹگ ریٹ کیا جائے۔ ایرر وولٹیج کی پولیریٹی کے اعتبار سے اس آئی سی (IC2) کی آؤٹ پٹ مثبت یا منفی ہو سکتی ہے۔ اسی اعتبار سے یہ آؤٹ پٹ' برقی مقناطیس کو چلانے والی تناسبی آؤٹ پٹ میں شامل کر دی جاتی ہے۔

جب معلق جسم اپنی درست حالت میں ہوتا ہے تو ایرر وولٹیج کی قدر صفر ہوتی ہے اور ان ٹگ رے ٹر کی آؤٹ پٹ مستقل ایک جیسی رہتی ہے جس سے جسم پر کام کرنے والی مقناطیسی قوت بھی ایک جیسی رہتی ہے۔

سرکٹ میں لگا ہوا آپ ایمپ آئی سی IC3 ڈفرین شی ایٹر کے طور پر کام کرتا ہے۔ ڈفرین شی



شکل نمبر 6-24 ہوا میں معلق گیم کے لیے پاور سپلائی سرکٹ ڈایاگرام

ایٹر کا کام یہ ہے کہ کنٹرول سرکٹ کو، جسم کے مقام میں ہونے والی تبدیلی سے، فوری طور پر مطلع کرے۔ اگر جسم کی حالت میں، ہوا یا کسی دوسری بیرونی قوت کے باعث فوری تبدیلی آتی ہے تو ڈفرین شی ایٹر بھی اس تبدیلی پر سرعت سے رد عمل ظاہر کرتا ہے۔ تبدیلی واقع ہونے کی صورت میں ڈفرین شی ایٹر سے مختصر سے پلس کی بہت زیادہ مقدار پیدا ہوتی ہے۔ یہ آوٹ پٹ ان تگ رے ٹر اور تناسبی آوٹ پٹ میں شامل کر دی جاتی ہے۔

اگر ڈفرین شی ایٹر کی آوٹ پٹ بہت زیادہ ہو جائے تو اس سے، کنٹرول کیا جانے والا جسم دور چلا جاتا ہے اور اپنے اصل مقام سے آگے نکل جاتا ہے۔ اس کے نتیجے میں ان تگ رل عمل، اس جسم کو واپس اپنے درست مقام پر لانے کی کوشش کرتا ہے۔ اس عمل کے باعث جسم اوپر نیچے جھولنا شروع کر دیتا ہے اور بالآخر زمین پر گر جاتا ہے۔

اس مسئلے کو حل کرنے اور اس سے نجات حاصل کرنے کے لیے ڈفرن شل آوٹ پٹ کو کنٹرول کیا گیا ہے۔ اس آوٹ پٹ کو کنٹرول کرنے کی ذمہ داری، پوٹینشو میٹر VR5 کی ہے جو ڈیمپنگ DAMPING کنٹرول کہلاتا ہے۔

پہلے تینوں آئی سیز یعنی IC1، IC2، IC3 کی آوٹ پٹس کو برقی مقناطیس تک پہنچانے سے قبل کرنٹ میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ یہ کام آخری دو آئی سی IC4 اور IC5 اور ٹرانزسٹرز TR2، TR3 اور TR4 کرتے ہیں۔ یہ اجزا وولٹیج کنٹرولڈ کرنٹ سورس کے طور پر کام کرتے ہیں۔

6-20-3 تشکیل و استعمال اس پروجیکٹ کو عملی شکل دینے کے لیے آپ کو بقیہ پروجیکٹس کی نسبت کسی قدر زیادہ محنت کرنی ہوگی۔

سارے آپریشنل ایمپ لی فائر آئی سی ساکٹس پر نصب کریں۔ تنصیب کے سارے کام کو نہایت احتیاط اور توجہ سے سرانجام دیں۔ جب سارے پرزے مکمل طور پر جڑ جائیں تو ان کو ایک مرتبہ پھر چیک کریں۔ سب کچھ درست ہو تو پھر فی الحال صرف پاور سپلائی سرکٹ (شکل نمبر 6-24) کے آئی سی ساکٹس میں ڈالیں۔ سرکٹ (شکل نمبر 6-23) کے آئی سی ساکٹس میں نہ ڈالیں۔

سارے پوٹینشو میٹرز کو ان کی درمیانی حالت پر متعین کریں۔ پاور سوئچ آن کریں۔ پاور سپلائی سرکٹ میں لگے ہوئے پوٹینشو میٹر VR8 کو اس طرح متعین کریں کہ ٹرانزسٹر TR6 کے کلکٹر ایمی ٹر وولٹیج 12V ہو جائیں۔ اس کے بعد پوٹینشو میٹر VR2 کو اس طرح متعین کریں کہ اس کے درمیانی سرے (سلائیڈر) اور گراونڈ سرے کے درمیان 8V پوٹینشل ملے۔

اس کے بعد پاور سوئچ آف کرکے سرکٹ کے بقیہ آئی سی اپنی اپنی ساکٹس میں ڈالیں۔ ان کے رخ کا خاص طور پر خیال رکھیں۔ اس کے بعد دھاتی جسم کو روشنی کی شعاعوں میں لائیں اور پوٹینشو میٹر VR1 کو متعین کریں حتیٰ کہ جسم مقناطیس کی طرف جانے لگے۔ اگر یہ اوپر نیچے جھولنا شروع کر دے تو پوٹینشو میٹر VR5 اور VR3 کے ذریعے کنٹرول کریں۔

سرکٹ کی مزید ایڈجسٹ منٹ کریں اور کنٹرول کو بہتر کرنے کے لیئے بقیہ پوٹینشو میٹرز کو متعین کریں۔

ΩΩΩ

پروفیشنل کالجوں میں داخلوں کے مسائل
سفارش اور بے روزگاری کے اِس دَور میں
آپ کے بچّے کا
کیریئر کیا ہے؟

اب ڈاکٹر، انجینئر اور چارٹرڈ اکاؤنٹنٹ ہونا ہی خاندان کی خوش حالی کی ضمانت نہیں بلکہ کمپیوٹر سمیت کوئی بھی جدید ٹیکنیکل پیشہ معاشی آسودگی کی منزل پر پہنچا سکتا ہے۔ سائنس کے دلچسپ رسالے اور کتابیں بچپن ہی سے ٹیکنیکل رُجحان پیدا کرتے ہیں اس لئے کہ ہُنرمند آدمی کبھی بھوکا نہیں مرتا۔

ماہنامہ سائنس ڈائجسٹ کراچی

فروری ۱۹۸۱ء سے شائع ہونے والا ایسا دلچسپ اور بامقصد رسالہ جسے ایک مرتبہ پڑھنے کے بعد آپ کبھی چھوڑ نہیں سکتے۔ سائنس اور ٹیکنالوجی کے ہر موضوع پر ایسے جدید ترین مضامین و معلومات جو کم از کم بیس سال کے بعد نصاب کا حصہ بن سکیں گے۔

ایک اخبار کی طرح ہر تعلیم یافتہ گھرانے کی ضرورت

سائنس ڈائجسٹ پڑھیئے * سائنس میں آگے بڑھیئے

سائنس ڈائجسٹ سے آپ کے بچّے کا کیریئر بن سکتا ہے

معلومات وخریداری کے لئے ۲۰۷، النور چیمبرز پریڈی اسٹریٹ صدر کراچی ۷۴۴۰۰ فون: ۷۷۲۷۰۶۴

PUSH ON/OFF
COLOR BAR
HORIZ. LINES
VERT. LINES
CROSS HATCH
WHITE DOTS
SPLIT/FULL FIELD
OUTPUT
CBG 1
PULL CHART

ٹیلی ویژن مرمت ④

سبق 3: ٹیلی ویژن کا اصول

ٹیلی ویژن مرمت کے اس سبق میں ہم یہ دیکھیں گے کہ ٹیلی ویژن کے کام کرنے کا اصول کیا ہے۔

اضافی معلومات

مرمت کے سلسلے میں، ٹیلی ویژن نشریات میں آپ کی دلچسپی کا آغاز این ٹینا سے ہوتا ہے۔ اس پر مطلوبہ نشریات کی لہریں موصول ہوتی ہیں، ٹیلی ویژن کے اندر آتی ہیں اور پھر آواز اور تصویر میں تبدیل ہو جاتی ہیں۔ ٹیلی ویژن سیٹ کی مرمت کرنے کے لیے یہ جاننا ضروری نہیں ہوتا کہ ٹی وی پروگرام کیسے تیار کیے جاتے ہیں، انہیں ریڈیائی لہروں میں کس طرح تبدیل کیا جاتا ہے اور یہ کس طرح فضا میں سفر کرتے ہوئے آپ کے ٹی وی این ٹینا تک آتے ہیں۔ آپ کے لیے صرف یہ جاننا اہم ہوتا ہے کہ ٹی وی کا کون سا پرزہ خراب ہے اور اس کو دوسرے درست پرزے سے کیسے تبدیل کرنا ہے۔

ٹیلی ویژن مرمت کو بطور پیشہ اپنانے اور اس سے روزگار حاصل کرنے کے لیے، مرمت کرنے کے طریقوں کو جاننے کے علاوہ ٹیلی ویژن کے بارے میں چند اضافی باتوں کا معلوم ہونا بھی فائدہ مند رہتا ہے۔ جب کوئی گاہک آپ سے ٹیلی ویژن کے بارے میں مختلف سوال پوچھے گا اور آپ ان سوالات کے درست اور مختصر جواب دے کر اسے مطمئن کریں گے تو اس سے بحیثیت ایک اچھے اور ماہر ٹیکنیشن کے طور پر آپ کی شہرت میں اضافہ ہو گا اور آپ پر گاہک کے اعتماد میں اضافہ ہو گا جس سے یقیناً آپ کو فائدہ پہنچے گا۔

ایک اوسط درجے کا تعلیم یافتہ آدمی اس بارے میں بہت کم جانتا ہے کہ ٹیلی ویژن کے اندر کیا کچھ ہے۔ اس کے سوالات کی نوعیت کچھ اس طرح کی ہوگی کہ ٹی وی این ٹینا کا رخ مطلوبہ ٹی وی اسٹیشن کی طرف رکھنا کیوں ضروری ہے، یہ خرابی کس وجہ سے پیدا ہوئی ہے، اسٹیشن صاف طور پر کیوں نظر نہیں آرہا یا موسم کی خرابی نشریات پر کیوں اور کیسے اثر انداز ہوتی ہے۔

اگر آپ ٹیلی ویژن کی نشریات کے بارے میں بنیادی باتیں جانتے ہوں تو ان اور ان جیسے دوسرے سوالات کا جواب دینا اور گاہک کو مطمئن کرنا آپ کے لیے بہت آسان ہو گا۔ اس سبق میں آپ کو ایسے ہی بنیادی سوالات کے جواب دینے کی کوشش کی جائے گی تاکہ آپ اپنے گاہکوں کو مطمئن کر سکیں۔ وہ آپ کی معلومات سے کافی متاثر ہوں گے اور ان کو تسلی ہو جائے گی کہ آپ دوسروں کی نسبت زیادہ بہتر طور پر ان کے ٹی وی کی مرمت کر سکتے ہیں۔ گاہک کی نظر میں آپ کی عزت ایک ماہر فن کے طور پر ہو گی اور وہ دوسروں کو بھی آپ سے رجوع کرنے کا مشورہ دے گا۔ ان سب باتوں میں سے اہم بات یہ ہے کہ جب گاہک آپ سے پوری طرح مطمئن ہو گا تو وہ آپ کا پورا بل ادا کرنے میں کوئی پس و پیش نہیں کرے گا۔

ٹیلی ویژن کے سلسلے میں بات کرتے وقت ایک لفظ فریکوئنسی بار بار استعمال ہوتا ہے۔ ٹیلی ویژن مرمت کے کام میں استعمال ہونے والی اصطلاحات میں سے، فریکوئنسی دراصل ایک اہم اصطلاح ہے۔ ٹیلی ویژن کے نظام پر گفتگو کرنے سے قبل ضروری ہے کہ فریکوئنسی کے بارے میں معلومات حاصل کر لی جائیں۔

آواز کی فریکوئنسی

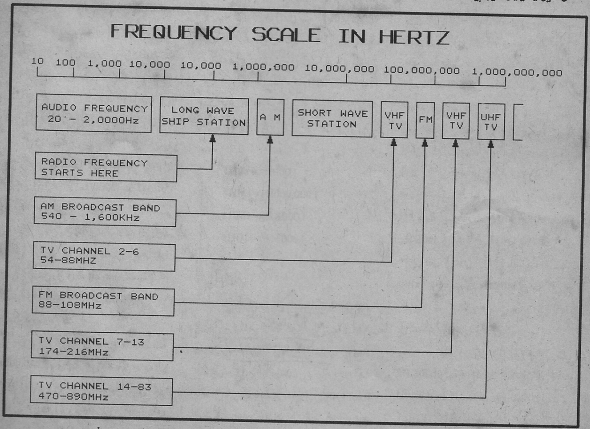
کوئی چیز ایک سیکنڈ میں جتنی مرتبہ مرتعش ہوتی ہے، وہ تعداد اس کی فریکوئنسی کہلاتی ہے۔ جب ڈھول پر ضرب لگائی جاتی ہے تو اس کا پردہ مرتعش ہو جاتا ہے۔ اس کا یہ ارتعاش ایک سیکنڈ میں 30 مرتبہ تک ہو سکتا ہے۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ ڈھول کا پردہ ایک سیکنڈ میں مکمل 30 مرتبہ آگے اور پیچھے ہوتا ہے۔ آگے اور پیچھے کی ایک مکمل حرکت ایک سائیکل (Cycle) کہلاتی ہے چنانچہ ہم کہہ سکتے ہیں کہ ڈھول کی فریکوئنسی 30 سائیکل فی سیکنڈ ہے۔ "سائیکل فی سیکنڈ" لکھنے کی بجائے ایک لفظ "ہرٹز" استعمال کیا جاتا ہے۔ چنانچہ ہم کہ سکتے ہیں کہ ڈھول کی فریکوئنسی 30 ہرٹز ہے۔ یعنی ہرٹز فریکوئنسی کی اکائی ہے۔ لفظ ہرٹز، جرمنی کے ایک سائنس دان ہنری رڈولف ہرٹز (Henri Rdolf Hertz) کے نام کا ایک حصہ ہے۔ اس سائنس دان نے عملی طور پر پہلی مرتبہ وائرلیس لہریں یا ریڈیائی لہریں پیدا کرنے کا تجربہ کیا تھا۔ آج کے دور میں موجود ریڈیو، ٹیلی ویژن، سیٹ لائٹ ٹی وی، ریڈار وغیرہ کی بنیاد ان ہی لہروں پر ہے جن کو ہرٹز نے سب سے پہلے عملی طور پر پیدا کرنے کا تجربہ کیا تھا۔ ہرٹز کی اسی خدمت کے باعث فریکوئنسی کی اکائی اس سے منسوب کی گئی ہے۔

جب ڈھول بج رہا ہو تو اس سے آتی ہوئی آواز کو نہ صرف آپ سن سکتے ہیں بلکہ اس کی دھمک کو محسوس بھی کر سکتے ہیں۔ اگر بجتے ہوئے ڈھول کے سامنے آپ ایک اخبار کھول کر کھڑے ہو جائیں تو وہ اخبار بھی، دھمک کے مطابق آگے پیچھے ہوتا محسوس ہو گا۔ یہی ارتعاش کہلاتا ہے۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ آواز کی لہریں (جو ڈھول سے آ رہی ہیں) دوسری چیزوں پر اثر انداز ہوتی ہیں اور ان کو بھی مرتعش کر دیتی ہیں۔

اس دنیا میں موجود ہر آواز اپنی الگ فریکوئنسی رکھتی ہے۔ آواز جتنی بھاری ہو گی اس کی فریکوئنسی اتنی کم ہو گی۔ باریک آواز کی فریکوئنسی زیادہ ہوتی ہے۔ انسانی کان ہر آواز کو سننے کی صلاحیت نہیں رکھتے۔ جو آواز ایک خاص حد میں آنے والی فریکوئنسی کی حامل ہوتی ہے ہمارے کان صرف اسی کو محسوس کر سکتے اور سن سکتے ہیں۔

ایک عام انسان کے کان کم سے کم 20 ہرٹز فریکوئنسی رکھنے والی آواز سن سکتے ہیں۔ (ہرٹز کو انگریزی میں مختصر طور پر Hz سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ آئندہ ہم ہرٹز لکھنے کی بجائے Hz لکھیں گے)۔ ہمارے کان جس زیادہ سے زیادہ فریکوئنسی کی آواز سن سکتے ہیں وہ تقریباً 2000Hz ہے۔ چونکہ ان دو حدود کے اندر آنے والی فریکوئنسی کی آوازوں کو ہم آسانی سے سن سکتے ہیں چنانچہ اس حد کو آڈیو Audio فریکوئنسی کہا جاتا ہے۔ اردو میں اسے آپ صوتی تعدد بھی کہہ سکتے ہیں۔

آڈیو فریکوئنسی اصطلاح کو مختصر طور پر اے ایف AF بھی لکھا اور پڑھا جاتا ہے۔ عام بول چال اور کتابوں میں ایسی اصطلاحات کے مختصر نام اسی طرح


FREQUENCY SCALE IN HERTZ
10
100
1,000
10,000
10,000
1,000,000
10,000,000
100,000,000
1,000,000,000
AUDIO FREQUENCY 20 - 2,0000Hz
LONG WAVE SHIP STATION
A M
SHORT WAVE STATION
VHF TV
FM
VHF TV
UHF TV
RADIO FREQUENCY STARTS HERE
AM BROADCAST BAND 540 - 1,600KHz
TV CHANNEL 2-6 54-88MHZ
FM BROADCAST BAND 88-108MHz
TV CHANNEL 7-13 174-216MHz
TV CHANNEL 14-83 470-890MHz

اس شکل میں فریکوئنسی چارٹ دکھایا گیا ہے۔ آڈیو فریکوئنسی اور ریڈیو فریکوئنسی کی تقسیم اور مختلف مقاصد کے لیے استعمال واضح ہے۔

استعمال کیے جاتے ہیں جیسے لکھے ہوئے ہوں۔ مثال کے طور پر اگر AF لکھا ہوا ہو تو اسے اے ایف ہی پڑھیں گے نہ کہ آڈیو فریکوئنسی لیکن اس کا مطلب آڈیو فریکوئنسی ہی ہو گا۔

بجلی کی فریکوئنسی

بجلی گھر سے تاروں کے ذریعے ہمارے گھر تک آنے والی بجلی بھی ایک خاص فریکوئنسی کی حامل ہوتی ہے۔ گھروں میں مہیا کی جانے والی یہ بجلی لہروں کی شکل میں ہوتی ہے۔ ایک سیکنڈ میں اس کی پچاس مکمل لہریں پیدا ہوتی ہیں یعنی یہ بجلی ایک سیکنڈ میں پچاس مرتبہ اپنا رخ بدلتی ہے چنانچہ اس کی فریکوئنسی پچاس ہرٹز (50Hz) ہوتی ہے۔

آپ جانتے ہیں کہ ریڈیو، ٹی وی اور ایمپ لی فائرز وغیرہ میں انسانی آواز کو برقی اشاروں یا سگنلز Signals میں تبدیل کر کے استعمال کیا جاتا ہے۔ آواز کے ان برقی اشاروں یا سگنلز کی فریکوئنسی بھی آڈیو حدود میں ہوتی ہے۔ اسی وجہ سے ان سگنلز کو آڈیو فریکوئنسی سگنلز کہا جاتا ہے۔ ان آڈیو فریکوئنسی سگنلز کی فریکوئنسی بھی آواز کی لہروں جتنی یعنی 20Hz سے 2000Hz تک ہوتی ہے۔ شکل میں فریکوئنسی چارٹ دکھایا گیا ہے جس میں پانچ مختلف حدود میں فریکوئنسی کی تقسیم واضح کی گئی ہے۔

بجلی کی ایسی لہریں پیدا کی جا سکتی ہیں جن کی فریکوئنسی 2000Hz سے کہیں زیادہ ہو۔ ایسے برقی سگنل جن کی فریکوئنسی 2000Hz سے زیادہ ہو، ریڈیو فریکوئنسی سگنل یا آر ایف RF سگنل کہلاتے ہیں۔ ریڈیو، ٹی وی، سیٹ لائیٹ اور ریڈار وغیرہ کے سگنل، آر ایف سگنل ہی ہوتے ہیں۔ چونکہ ہمارا موضوع صرف ٹی وی کی حد تک محدود ہے چنانچہ ہم صرف ٹی وی کے لیے استعمال ہونے والی فریکوئنسی پر ہی بات کریں گے۔

ریڈیو فریکوئنسی سگنل جو 20,000Hz سے 540,000Hz تک کی فریکوئنسی کے حامل ہوتے ہیں عام تجارتی نوعیت کی نشریات کے لیے استعمال نہیں کیے جاتے اور عام ریڈیو رسیور ان کو موصول بھی نہیں کر سکتے۔ ان سگنلز کو بحری جہازوں میں استعمال کیا جاتا ہے تاکہ سمندر میں موجود بحری جہازوں کے مابین رابطہ قائم کیا جا سکے۔

کلو ہرٹز اور میگا ہرٹز

ریڈیائی نشریات میں استعمال ہونے والے سگنلز کی فریکوئنسی بے حد زیادہ ہوتی ہے۔ یہ لاکھوں ہرٹز تک استعمال کی جاتی ہے۔ مشکل اور غلط فہمی سے بچنے کے لیے فریکوئنسی کے طور پر لکھے گئے اعداد (ہندسوں) کے ساتھ صفروں کی بہت زیادہ تعداد لکھنے سے گریز کیا جاتا ہے۔ اس مقصد کے لیے بڑی اکائیاں استعمال کی جاتی ہیں جن کو کلو ہرٹز اور میگا ہرٹز کہا جاتا ہے۔

کلو ہرٹز کو KHz لکھا جاتا ہے اور اس کا مطلب ہوتا ہے ایک ہزار ہرٹز۔ میگا ہرٹز کا مطلب ہے دس لاکھ ہرٹز یا ایک ہزار کلو ہرٹز۔ اسے MHz لکھا جاتا ہے۔ کلو ہرٹز اور میگا ہرٹز اکائیاں اچھی طرح سمجھ لیں اور یاد کر لیں تاکہ ان کو جہاں بھی استعمال کیا جائے آپ ان کا مفہوم اچھی طرح اور فوراً سمجھ جائیں۔ سیٹ لائیٹ ٹی وی کے ضمن میں اس سے بھی زیادہ فریکوئنسی کی آر ایف استعمال کی جاتی ہے۔ یہ **گیگا** ہرٹز رینج میں ہوتی ہے۔ ایک ہزار میگا ہرٹز فریکوئنسی ایک **گیگا** ہرٹز 1GHz کے برابر ہوتی ہے۔ چونکہ ہمارا موضوع عام ٹیلی ویژن ہے چنانچہ ہم صرف میگا ہرٹز رینج کی فریکوئنسی تک محدود رہیں گے۔

1,000Hz=1KHz

1,000,000Hz=1MHz یا

1,000KHz=1MHz

1,000MHz=1GHz

نشریاتی نظام

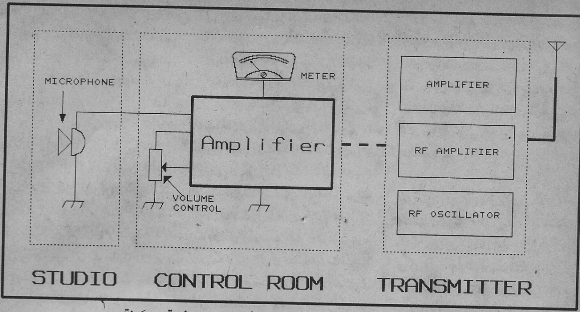
عام تفریحی ریڈیائی نشریات کے دو منفرد نظام ہیں۔ ایک کو ایمپ لی ٹیوڈ ماڈولیشن یا اے ایم AM اور دوسرے کو فریکوئنسی ماڈولیشن یا ایف ایم FM کہتے ہیں۔ ٹیلی ویژن نشریات میں یہ دونوں نظام ایک ساتھ استعمال کیے جاتے ہیں۔ ٹی وی کی تصویر اے ایم طریقہ کار سے اور آواز ایف ایم طریقہ کار کے تحت نشر کی جاتی ہے۔ چنانچہ ٹیلی ویژن رسیور کے اندر اے ایم اور ایف ایم دونوں طرح کی نشریات کو موصول کرنے کا بندوبست موجود ہوتا ہے۔ عام ریڈیو نشریات کے لیے بھی دونوں طرح کے نظام یعنی اے ایم اور ایف ایم، استعمال کیے جاتے ہیں۔ دونوں نشریاتی نظاموں کی فریکوئنسی الگ الگ ہوتی ہے۔ ذیل میں ہم ریڈیو اور ٹی وی پروگرام نشر کرنے والے اسٹیشن کی فریکوئنسی کے بارے میں تفصیلات پیش کرتے ہیں۔

اسٹیشن فریکوئنسی

دکھائی گئی شکل میں ریڈیو اور ٹی وی نشریات کی فریکوئنسی کا چارٹ پیش کیا گیا ہے۔ اس کی مدد سے آپ دیکھ سکتے ہیں کہ عام اے ایم ریڈیو نشریات کا دائرہ کار 540KHz سے 1,600KHz تک محیط ہے۔ عام گھریلو ریڈیو رسیور کے ڈائل پر اسی فریکوئنسی حد میں ٹیوننگ کی جا سکتی ہے۔

چونکہ عام ریڈیو رسیور کا ڈائل چھوٹا ہوتا ہے چنانچہ اس پر فریکوئنسی کی نشاندہی پورے ہندسوں میں نہیں کی جا سکتی۔ اسی مجبوری کے باعث فریکوئنسی ظاہر کرنے والے پورے ہندسے لکھنے کی بجائے مختصر ہندسے لکھے جاتے ہیں۔ عام طور پر ایک یا دو صفریں ان ہندسوں میں سے نکال دی جاتی ہیں اور ڈائل کے ایک کنارے پر x10 یا x100 لکھ دیا جاتا ہے تاکہ ڈائل پر لکھے گئے ہندسوں کو آپ اس قدر سے ضرب دے کر اصل فریکوئنسی معلوم کر سکیں۔ مثال کے طور پر اگر ایک صفر نکال کر ہندسے لکھے گئے ہوں تو ڈائل کے ایک کنارے پر x10 لکھا جاتا ہے اور 540KHz کی جگہ محض 54 لکھا جاتا ہے۔ اگر دو صفریں نکالی گئی ہوں تو ڈائل کے ایک کنارے پر x100 لکھا جاتا ہے اور 540KHz کی جگہ محض 5.4 لکھا جاتا ہے۔ یہ مثال صرف ایک بینڈ ریڈیو رسیور کی ہے جسے میڈیم ویو ریڈیو بھی کہتے ہیں۔

دو بینڈ اور تین بینڈ ریڈیو رسیور میں 1600KHz سے 54MHz فریکوئنسی کی نشریات موصول کرنے کا بندوبست ہوتا ہے۔ اس حد میں آنے والی نشریات کو شارٹ ویو نشریات بھی کہتے ہیں۔



اے ایم نشریاتی نظام کے اہم حصے۔ اس شکل میں دکھایا گیا ہے کہ کس طرح اے ایم نشریاتی نظام کے مختلف حصے باہم منسلک کیے جاتے ہیں۔ ایف ایم نشریاتی نظام بھی کم و بیش ان ہی حصوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ فرق صرف ٹرانسمیٹر میں ہوتا ہے۔ اے ایم ٹرانسمیٹر میں آواز کے سگنلز کی مطابق آر ایف لہر کا ایمپ لی ٹیوڈ کم و بیش کیا جاتا ہے جبکہ ایف ایم ٹرانسمیٹر میں آر ایف لہر کی فریکوئنسی کو آڈیو سگنلز کے مطابق کم و بیش کیا جاتا ہے۔

ٹیلی ویژن اسٹیشن کی نشریاتی فریکوئنسی کو تین بینڈز میں تقسیم کیا گیا ہے۔ پہلا بینڈ لو وی ایچ ایف (Low VHF) بینڈ کہلاتا ہے۔ اسے وی ایچ ایف بینڈ I (VHF-I) بھی کہتے ہیں۔ اس میں ٹیلی ویژن کے چینل نمبر 2 تا 6 آتے ہیں۔ دوسرا بینڈ ہائی وی ایچ ایف بینڈ یا وی ایچ ایف II بھی کہلاتا ہے۔ اس میں ٹیلی ویژن کے چینل نمبر 7 تا 13 آتے ہیں۔ تیسرا بینڈ یو ایچ ایف (UHF) بینڈ کہلاتا ہے۔ اس میں ٹیلی ویژن کے مزید 70 چینل یعنی چینل نمبر 14 تا 83 آتے ہیں۔

اوپر ہم نے وی ایچ ایف اور یو ایچ ایف جیسے الفاظ استعمال کیے ہیں۔ ان کا مطلب اس طرح ہے۔

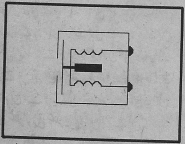
وی ایچ ایف = ویری ہائی فریکوئنسی
یو ایچ ایف = الٹرا ہائی فریکوئنسی

ٹیلی ویژن کے چینل نمبر اور ان کی متعلقہ فریکوئنسی کی تفصیل اس طرح ہے

بینڈ	چینل نمبر	فریکوئنسی MHz
لو وی ایچ ایف بینڈ	2	54-60
	3	60-66
	4	66-72
	5	76-82
	6	82-88
ایف ایم		88-108
ہائی وی ایچ ایف بینڈ	7	174-180
	8	180-186
	9	186-192
	10	192-198
	11	198-204
	12	204-210
	13	210-216
یو ایچ ایف	14-83	470-890

ان فریکوئنسی بینڈز کے مابین آنے والی فریکوئنسی اور اس سے بلند فریکوئنسی بھی استعمال ہوتی ہے۔ یو ایچ ایف رینج سے بلند فریکوئنسی جو گیگا ہرٹز کی رینج میں آتی ہے' سیٹ لائیٹ ٹی وی نشریات میں استعمال کی جاتی ہے۔ ایک گیگا ہرٹز برابر ہے 1,000MHz- میگا ہرٹز کو GHz لکھتے ہیں۔ ایف ایم اور ہائی ٹیلی ویژن بینڈز کے درمیان آنے والی فریکوئنسی پر مواصلات کی جاتی ہیں۔ اسی طرح یو ایچ ایف ٹی وی بینڈز سے بلند فریکوئنسی پر بھی مواصلات اور دیگر نشریات ہوتی ہیں تاہم وہ ہمارے موضوع سے ہٹ کر ہیں۔

کسی بھی ریڈیو اور ٹی وی اسٹیشن کی پہچان کے



مائیکروفون کی اندرونی بناوٹ۔ یہ شکل مقناطیسی مائیکروفون کی بناوٹ واضح کرتی ہے۔ سامنے کے حصے میں ایک پردہ (ڈایا فرام) لگا ہوا ہے جو آواز کی لہروں کے مطابق حرکت کرتا ہے۔ اس کی حرکت سے مستقل مقناطیس کوائلوں کے درمیان حرکت کرتا ہے جس سے برقی اشارے پیدا ہوتے ہیں۔ یہ برقی اشارے آواز کی لہروں کے عین مطابق ہوتے ہیں۔

لیے صرف فریکوئنسی ہی کا معلوم ہونا کافی نہیں ہوتا کیونکہ ایک دوسرے سے کافی فاصلے پر واقع دو اسٹیشن ایک ہی فریکوئنسی پر نشریات کر سکتے ہیں۔ چنانچہ ہر اسٹیشن کا ایک خاص نام ہوتا ہے جس کی مدد سے اس کو پہچانا جاتا ہے۔

اے ایم نشریاتی نظام

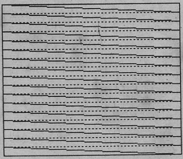
اے ایم نشریاتی نظام یا اے ایم براڈ کاسٹنگ سسٹم کے اہم حصے یہاں پر ایک شکل میں دکھائے گئے ہیں۔ اسٹوڈیو میں موجود اناؤنسر، جب مائیکروفون کے سامنے بولتا ہے تو اس کے لبوں کی حرکت سے ہوا میں ارتعاش پیدا ہوتا ہے۔ اس سے آواز کی لہریں پیدا ہوتی ہیں۔ ہوا کی یہ لہریں مائیکروفون کے اندر لگے ہوئے ایک باریک سے پردے پر اثر انداز ہوتی ہیں۔

مائیکروفون: جب آواز کی لہریں، مائیکروفون کے اندر لگے ہوئے باریک دھاتی پردے یعنی ڈایا فرام سے ٹکراتی ہیں تو یہ پردہ یا ڈایا فرام بھی ان لہروں کے مطابق آگے اور پیچھے حرکت کرتا ہے۔ ڈایا فرام کے ساتھ ایک ایسا آلہ منسلک ہوتا ہے جو اس کی حرکت کے مطابق برقی سگنل پیدا کرتا ہے۔ یہ برقی سگنل اصل آواز کے عین مطابق ہوتے ہیں اور آڈیو سگنل کہلاتے ہیں۔

ڈایا فرام کے ساتھ منسلک آلہ عام طور پر ایک کوائل ہوتی ہے جو ایک مستقل مقناطیس کے دونوں سروں کے درمیان حرکت کرتی ہے۔ اس سے برقی سگنل پیدا ہوتے ہیں۔ مائیکروفون کئی اقسام کے ہوتے ہیں اور ان کو مختلف طریقوں سے بنایا جاتا ہے تاہم ان سب کا ایک ہی مقصد ہوتا ہے یعنی یہ آواز کے سگنلز کو برقی سگنلز میں تبدیل کر دیتے ہیں۔

مائیکروفون سے حاصل ہونے والے آڈیو سگنل بہت کمزور ہوتے ہیں اور ان کو براہ راست استعمال نہیں کیا جا سکتا چنانچہ ان کو استعمال کرنے سے قبل ان کی قوت میں اضافہ کرنا ضروری ہوتا ہے۔ جو آلہ آڈیو سگنلز کی قوت میں اضافہ کرتا ہے اسے آڈیو ایمپ لی فائر کہتے ہیں۔

آڈیو ایمپ لی فائر: مائیکروفون سے آنے والے آڈیو سگنلز کی قوت میں بہت اضافہ کرنا ضروری ہوتا ہے تاکہ ان سے کام لیا جا سکے۔ الیکٹرونی طور پر ان سگنلز کی قوت میں اضافہ کرنے کے عمل کو ایمپ لی فی کیشن (Amplification) کہتے ہیں۔ جو آلہ یہ عمل سرانجام دیتا ہے اسے ایمپ لی فائر کہتے ہیں۔ ایمپ لی فائر میں ٹرانزسٹر، آئی سی، رزسٹرز، کپے سٹرز اور دیگر الیکٹرونی پرزے لگے ہوئے ہوتے ہیں۔ (ان الیکٹرونی پرزوں کی تفصیل آگے آئے گی۔) ایمپ لی فائر ایک دوسرے کمرے میں لگا ہوا ہوتا ہے جسے کنٹرول روم کہتے ہیں۔ کنٹرول روم میں ایمپ لی فائر کے علاوہ بھی کئی دوسرے آلات موجود ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر سگنل کی قوت ظاہر کرنے کے لیے ایک میٹر لگا ہوا ہوتا ہے۔ آڈیو سگنل کی قوت میں کمی بیشی کرنے کے لیے ایک والیوم کنٹرول ہوتا ہے وغیرہ۔



الیکٹرونی شعاع اسکیننگ کے دوران اس طرح حرکت کرتی ہے۔ اس شکل میں ٹریس اور ری ٹریس لائینیں واضح ہیں۔ نقطے دار لائینیں ری ٹریس کو ظاہر کرتی ہیں۔ اس دوران اسکرین بالکل سیاہ رہتی ہے۔

کنٹرول روم سے، ایمپ لی فائی کیا گیا آڈیو سگنل ٹرانسمیٹر کی طرف بھیج دیا جاتا ہے۔ عام طور پر ٹرانسمیٹر شہر سے باہر کھلی اور نسبتاً اونچی جگہ پر لگائے جاتے ہیں اور یہ کنٹرول روم سے کئی میل کے فاصلے پر بھی ہو سکتے ہیں۔

اے ایم ٹرانسمیٹر: جب میلوں دور کا سفر کرنے کے بعد آڈیو سگنلز اس عمارت تک پہنچتے ہیں جہاں ٹرانسمیٹر لگا ہوا ہوتا ہے تو ان کی قوت میں قدرے کمی آ جاتی ہے۔ اس کمی کو پورا کرنے کے لیے ان آڈیو سگنلز کی قوت میں ایک مرتبہ پھر اضافہ کیا جاتا ہے۔ جو ایمپ لی فائر ان آڈیو سگنلز کی قوت میں اضافہ کرتا ہے وہ اسی جیسا ہوتا ہے جیسا کہ کنٹرول روم میں لگا ہوا ہوتا ہے لیکن ان دونوں میں فرق صرف یہ ہوتا ہے کہ ٹرانسمیٹر کی عمارت میں لگا ہوا ایمپ لی فائر بے حد طاقتور ہوتا ہے یعنی یہ سگنلز کی قوت میں بہت زیادہ اضافہ کر دیتا ہے۔

ماڈولیشن: آڈیو سگنل کو کافی طاقت ور بنانے کے بعد اب اسے نشر کرنے کا مرحلہ آتا ہے۔ آپ جانتے ہیں کہ آواز کی لہریں زیادہ دور تک سفر نہیں کر سکتیں، ان کی رفتار کم ہوتی ہے اور کچھ فاصلے پر جا کر ان کی طاقت کمزور ہو جاتی ہے۔ دوسری طرف ریڈیائی لہریں روشنی کی رفتار سے سفر کرتی ہیں اور یہ بے حد طویل فاصلے تک سفر کر سکتی ہیں۔ چنانچہ آڈیو سگنلز کو طویل فاصلوں تک نشر کرنے کے لیے ان کو ریڈیائی لہروں کے ساتھ ملا دیا جاتا ہے۔ آڈیو سگنلز کو ایک خاص فریکوئنسی کے ریڈیائی سگنل کے ساتھ ملانے کے عمل کو ماڈولیشن کہتے ہیں۔ اے ایم ٹرانسمیٹر میں ایسا بندوبست موجود ہوتا ہے کہ وہ آڈیو سگنلز کو ریڈیائی سگنلز کے ساتھ ملا کر نشر کر دیتا ہے۔ چونکہ یہ ریڈیائی سگنل جسے آئندہ ہم آر ایف سگنل کہیں گے، آڈیو سگنل کو اپنے ساتھ لے کر سفر کرتا ہے اسی لیے اسے کیریئر سگنل یا کیریئر ویو بھی کہتے ہیں۔

کیریر سگنل کی ضرورت: آڈیو سگنل کو اگر نشریاتی این ٹینا کے ذریعے نشر کر دیا جائے تو یہ محض چند سو فٹ فاصلے تک ہی سفر کر سکے گا چاہے یہ کتنا ہی طاقت ور کیوں نہ ہو۔ یہی وجہ ہے کہ اسے دور دراز فاصلوں تک نشر کرنے کے لیے آر ایف سگنل کے ساتھ ملانا لازمی ہو جاتا ہے۔ اس سگنل کو موصول کرنے والے آلے یعنی ریڈیو رسیور میں ایسا بندوبست موجود ہوتا ہے کہ اس سگنل میں سے آڈیو سگنل کو الگ کر کے لاؤڈ اسپیکر پر سننے کے قابل بنایا جا سکے۔

ایف ایم نشریات

دوسری جنگ عظیم سے کچھ پیشتر ریڈیائی

نشریات کا ایک بالکل جدا اور منفرد نظام، جسے فریکوئنسی ماڈولیشن یا صرف ایف ایم کہا جاتا ہے، متعارف ہوا۔ اس نظام میں استعمال ہونے والے ٹرانسمیٹر اور اصول، اے ایم نشریاتی نظام سے بالکل مختلف نوعیت کے ہوتے ہیں۔ ان کی نشریات بھی ایک خاص قسم کے ریسیور پر موصول کی جاسکتی ہیں۔

ایف ایم نشریاتی اسٹیشن اپنی نشریات 88MHz سے 108MHz کے درمیانی فریکوئنسی بینڈ پر کرتے ہیں۔ یہ فریکوئنسی عام اے ایم ریسیورز کی فریکوئنسی سے کافی بلند ہے۔ اسی وجہ سے ایف ایم بینڈ موصول کرنے کے لیے خاص قسم کے این ٹینا کی ضرورت پڑتی ہے۔ ایف ایم نشریات کا دائرہ کار تقریباً 150 کلومیٹر سے زیادہ نہیں ہوتا۔

ایف ایم نشریاتی دائرہ کار کے اندر موصول ہونے والا ایف ایم سگنل بے حد صاف اور موسمی اثرات سے پاک ہوتا ہے۔ ایف ایم سگنل عام طور پر صوتی معیار کے اعتبار سے بھی، اے ایم سگنل کی نسبت بہت عمدہ ہوتا ہے۔

ایف ایم ٹرانسمیٹر: اے ایم ٹرانسمیٹر کے ضمن میں جہاں تک آڈیو سگنل کے ٹرانسمیٹر تک پہنچنے کا ذکر کیا گیا ہے ایف ایم ٹرانسمیٹر کے ضمن میں بھی بالکل ویسا ہی عمل ہوتا ہے۔ تاہم یہاں پر استعمال ہونے والے آلات زیادہ عمدہ معیار کے ہوتے ہیں۔ اعلیٰ معیار کا مائیکروفون اور ایمپ لی فائر استعمال کیا جاتا ہے تاکہ آواز کا معیار بلند رہے۔

اے ایم ٹرانسمیٹر میں ماڈولیشن (یعنی کیریئر سگنل اور آڈیو سگنل کو آپس میں ملانے کا عمل) ایسے طریقے سے سرانجام دی جاتی ہے کہ کیریئر سگنل کی قوت میں آڈیو سگنل کی مناسبت سے کمی بیشی واقع ہوتی ہے۔ تاہم ایف ایم ٹرانسمیٹر میں کیریئر سگنل کی فریکوئنسی کو آڈیو سگنل کی مناسبت سے کم و بیش کرنے کا عمل واقع ہوتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ اس طرح کے طریقہ کار کو فریکوئنسی ماڈولیشن یا ایف ایم کہتے ہیں۔

ایف ایم نشریاتی این ٹینا: بنیادی طور پر ایف ایم نشریات کا دائرہ کار فاصلہ حد نظر تک محدود ہوتا ہے۔ فاصلہ حد نظر کا مطلب یہ ہے کہ وہ فاصلہ جہاں تک نشریاتی اسٹیشن کا این ٹینا، موصولی ریسیور کے این ٹینا کو دیکھ سکے۔ یہ تو آپ جانتے ہیں کہ زمین گول ہے۔ زیادہ طویل فاصلے پر زمین کی گولائی کے باعث نشریاتی اور موصولی این ٹینا کے درمیان رکاوٹ آ جاتی ہے اور وہ دونوں ایک دوسرے سے اوجھل ہو جاتے ہیں۔ چنانچہ نشریاتی اسٹیشن کا این ٹینا جتنا زیادہ بلند ہو گا اس کا دائرہ کار بھی اتنا ہی وسیع ہو گا۔ اسی وجہ سے ایف ایم ٹرانسمیٹر کا این ٹینا ممکنہ حد تک زیادہ بلندی پر نصب کیا جاتا ہے۔

ٹی وی نشریاتی نظام

جیسا کہ پہلے کہیں ذکر کیا جا چکا ہے ٹیلی ویژن میں ایف ایم اور اے ایم دونوں نظام استعمال کیے جاتے ہیں۔ اس کے ساتھ ساتھ کچھ جدید تکنیک سے بھی کام لیا جاتا ہے۔ ٹیلی ویژن میں پروگرام کی آواز ایف ایم نشریاتی نظام کے تحت اور تصویر اے ایم نشریاتی نظام کے تحت نشر کی جاتی ہے۔

ٹی وی ساؤنڈ سسٹم: ٹیلی ویژن کا مکمل نشریاتی نظام در حقیقت دو نظاموں پر مشتمل ہوتا ہے۔ ایک نظام کے تحت آواز جبکہ دوسرے کے تحت تصویر نشر کی جاتی ہے۔ آواز نشر کرنے کے طریقہ کار پر روشنی ڈالی جا چکی ہے۔ یہاں پر ہم تصویر نشر کرنے کے طریقے پر گفتگو کریں گے۔

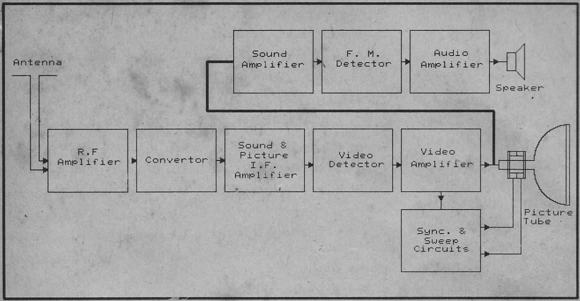
جب اداکار اپنا کام کر رہے ہوتے ہیں تو ان کی آوازوں کو مائیکروفون کی مدد سے آڈیو سگنل میں تبدیل کر دیا جاتا ہے۔ یہ سگنل کنٹرول روم میں آتے ہیں جہاں ان کی ایمپ لی فی کیشن کی جاتی ہے۔ اس کے بعد یہ سگنل ایف ایم ٹرانسمیٹر کو بھیج دیے جاتے ہیں جو ان کو نشر کر دیتا ہے۔

ٹیلی ویژن جس چینل (فریکوئنسی بینڈ) پر اپنی نشریات کرتا ہے وہ 6MHz جتنا وسیع ہوتا ہے۔ آواز اس چینل کے ہائی فریکوئنسی والے کنارے پر نشر کی جاتی ہے۔ تصویر نشر کرنے کے لیے چینل کا نچلا کنارا استعمال کیا جاتا ہے۔ اگر کوئی ٹی وی اسٹیشن چینل 2 یعنی 54MHz تا 60MHz فریکوئنسی بینڈ پر اپنی نشریات کر رہا ہے تو ساؤنڈ کیریئر فریکوئنسی 59.75MHz ہو گی جبکہ تصویر یا پکچر کیریئر فریکوئنسی 55.25MHz ہو گی۔

اس طرح ٹی وی کی ساؤنڈ اور پکچر کیریئر فریکوئنسی میں ہمیشہ 4.5MHz جتنا فاصلہ رہتا ہے۔ اس طریقے سے ٹی وی کی ساؤنڈ اور پکچر فریکوئنسی میں اتنا فاصلہ رکھ کر یہ ممکن بنایا جاتا ہے کہ ٹی وی سیٹ میں ساؤنڈ اور پکچر کو ایک ہی بٹن کی مدد سے درست طور پر ٹیون کیا جاسکے۔

ٹی وی کیمرہ: ٹی وی پروگرام کا تصویری حصہ ٹیلی ویژن کیمرے سے شروع ہوتا ہے۔ کیمرے میں لگا ہوا عدسہ مطوبہ منظر کو ایک خاص قسم کی پلیٹ پر منعکس کرتا ہے۔ اس پلیٹ پر ایک خاص قسم کے مادے کی تہہ چڑھی ہوئی ہوتی ہے۔ یہ پلیٹ ٹی وی کیمرے میں موجود ایک لمبی سی ٹیوب میں لگی ہوئی ہوتی ہے جسے آئی کونو اسکوپ (Iconoscope) کہتے ہیں۔ آئی کونو اسکوپ نوعیت کی ٹیوب شروع شروع میں استعمال کی جاتی تھی۔ آج کل اس کی جگہ آرتھی کون (Orthicon) اور امیج (Image) آرتھی کون نوعیت کی ٹیوبیں استعمال کی جاتی ہیں۔ استعمال کردہ ٹیوب کی نوعیت کا انحصار ٹی وی کیمرے کی نوعیت پر ہوتا ہے۔

کیمرے کی ٹیوب پر منظر کا عکس پڑتا ہے تو یہ ٹیوب اس عکس کو اس کی روشنی کی مطابقت کے برقی سگنلز میں تبدیل کر دیتی ہے۔ اس ٹیوب میں ایک پلیٹ لگی ہوئی ہوتی ہے جس کے اوپر کیمرے کے لینز سے آنے والی روشنی پڑتی ہے۔ اس پلیٹ پر بے شمار باریک سے نقطے سطر در سطر لگے ہوئے ہوتے ہیں۔ ایک شعاع ان نقطوں پر پڑتی ہے۔ یہ شعاع بائیں سے دائیں طرف حرکت کرتی ہے اور ہر نقطے پر پڑنے والی روشنی کے مطابق ایک برقی پلس پیدا کرتی ہے۔ اگر وہ نقطہ زیادہ روشن ہے تو برقی پلس زیادہ طاقت ور ہوتا ہے اگر روشنی کم ہے تو برقی پلس پر کم قوت کا ہوتا ہے۔ یہ شعاع ایک سطر میں موجود نقطوں پر پڑنے کے بعد تیزی سے واپس دوسری سطر پر آتی ہے اور دوبارہ اگلی سطر کے نقطوں کو برقی پلس میں تبدیل کرنے کا عمل شروع کرتی ہے۔ اس طرح یہ شعاع پوری



ٹیلی ویژن ریسیور کے اہم حصوں کا نقشہ۔ اس طرح کے نقشے کو بلاک ڈایاگرام کہتے ہیں۔ اس بلاک ڈایاگرام میں ٹیلی ویژن ریسیور کے اہم حصوں کے کام کرنے کی ترتیب واضح کی گئی ہے۔

پلیٹ کے نقطوں کو برقی پلس میں تبدیل کر دیتی ہے۔ اس برقی شعاع کا یہ عمل ایک سیکنڈ میں 25 مرتبہ ہوتا ہے۔ یعنی ایک پلیٹ پر پڑنے والے منظر کو ایک سیکنڈ میں پچاس مرتبہ برقی اشاروں میں تبدیل کرتی ہے۔

تصویر کے عکس کو پکچر سگنل میں تبدیل کرنے کے لیے کئی الیکٹرونی سرکٹ عمل کرتے ہیں۔ عکس کو سگنل میں تبدیل کرنے کے لیے ضروری ہے کہ اس عکس کے ہر ایک نقطے کو، اس کی روشنی کے مطابق طاقتور یا کمزور برقی پلس میں تبدیل کیا جائے۔ یہ بھی ضروری ہے کہ ان نقاط کو برقی سگنل میں تبدیل کرنے کا عمل ایک خاص ترتیب میں کیا جائے تاکہ ٹی وی سیٹ میں دوبارہ اسی ترتیب کے مطابق الٹ عمل کر کے ان سگنلز کو تصویر میں تبدیل کیا جا سکے۔ اس مقصد کے لیے کیمرے کے اندر لگی ہوئی پلیٹ پر پڑنے والے عکس کو پلیٹ کے ایک سرے سے شروع کر کے دوسرے سرے تک بائیں سے دائیں اور اوپر سے نیچے، ترتیب وار انداز میں برقی سگنلز میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ پلیٹ پر یہ عمل اوپر سے نیچے تک 625 افقی سطروں میں سرانجام دیا جاتا ہے۔ ایک خاص الیکٹرونی سرکٹ اس عمل کو ایک سیکنڈ میں 25 مرتبہ دہراتا ہے۔ یعنی یہ سرکٹ پلیٹ پر پڑنے والے عکس کو ایک سیکنڈ میں 25 مرتبہ برقی سگنلز میں تبدیل کرتا ہے۔ آپ یوں سمجھیں کہ ٹی وی کیمرہ اس منظر کے ایک سیکنڈ میں 25 فوٹو اتارتا ہے۔

پکچر ٹیوب: ٹیلی ویژن کی پکچر ٹیوب میں تصویر بناتے وقت بھی اسی طرح کا عمل ہوتا ہے۔ یہاں پر یہ عمل، کیمرہ ٹیوب کے عمل کے الٹ ہوتا ہے۔ وہاں منظر کو برقی اشاروں میں تبدیل کیا جاتا ہے جبکہ پکچر ٹیوب میں برقی اشاروں کو منظر میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ یہ الٹ عمل بالکل اسی ترتیب میں واقع ہوتا ہے جس ترتیب میں اسے برقی اشاروں میں تبدیل کیا گیا تھا۔

انسانی آنکھ میں یہ صلاحیت موجود ہے کہ اس پر پڑنے والا کوئی بھی عکس ایک سیکنڈ کے 16ویں حصے تک اس پر برقرار رہتا ہے چاہے وہ عکس فوری طور پر ہٹ بھی جائے۔ جب ہم کسی متحرک عکس کی تصویریں، ایک سیکنڈ میں 25 مرتبہ دیکھتے ہیں تو اپنی آنکھ کی، عکس کو برقرار رکھنے والی اس صلاحیت کے باعث اس عکس کو متحرک دیکھتے ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ پہلی تصویر کا اثر ختم ہونے سے پہلے ہی دوسری تصویر کا عکس نظر آجاتا ہے اور ہمیں یوں لگتا ہے جیسے یہ تصویریں بلکہ مسلسل حرکت کرتے مناظر ہیں۔

حقیقت میں ٹیلی ویژن کی اسکرین پر ایک لمحے میں صرف ایک ہی باریک سا نقطہ روشن رہتا ہے۔ اس نقطے کی حرکت انتہائی تیز رفتار ہوتی ہے۔ یہ حرکت اسکرین پر افقی سمت میں اوپر سے نیچے کی طرف، پوری اسکرین پر 625 سطروں میں ہوتی ہے۔ روشنی کا یہ نقطہ اتنا تیز رفتار ہوتا ہے کہ یہ ایک سیکنڈ میں پوری اسکرین پر 25 مرتبہ حرکت مکمل کر لیتا ہے۔ اسکرین پر منظر کے مطابق اس نقطے کی روشنی میں کمی بیشی آتی رہتی ہے۔ منظر کے جو مقامات زیادہ روشن ہوتے ہیں یہ نقطہ وہاں پر زیادہ روشنی دیتا ہے اور جو مقامات کم روشن یا سیاہ ہوتے ہیں وہاں پر یہ نقطہ کم روشن یا بالکل سیاہ (روشنی کے بغیر) ہوتا ہے۔ چونکہ یہ نقطہ اسکرین پر انتہائی تیز رفتار سے حرکت کرتا ہے چنانچہ ہماری آنکھ اس کی یہ حرکت محسوس نہیں کر سکتی اور ہمیں پوری اور مسلسل متحرک تصویر نظر آتی ہے۔

ٹریس ری ٹریس: جب ٹی وی کیمرے کی ٹیوب

کے اندر ایک خاص الیکٹرونی شعاع روشن منظر کو ایک سرے سے دوسرے سرے تک بائیں سے دائیں رخ میں، ایک سیدھی لکیر میں چلتے ہوئے برقی سگنلز میں تبدیل کرتی ہے تو دوبار پہلے سرے پر یعنی دائیں سے بائیں واپس چلی جاتی ہے تاکہ اگلی سیدھی لکیر میں اس منظر کو برقی سگنلز میں تبدیل کرسکے۔ دوبار پہلے سرے پر یعنی بائیں سے دائیں طرف اس شعاع کی یہ حرکت بے حد تیزی سے واقع ہوتی ہے۔ اسی طرح یہ شعاع اپنے عمل کو دہراتی ہوئی، پوری پلیٹ پر موجود منظر کو ایک مرتبہ برقی سگنلز میں تبدیل کرلیتی ہے تو یہ عمل دوبارہ پلیٹ کے اوپر سے شروع کرتے ہوئے دہراتی ہے۔ ایک سطر میں بائیں سے دائیں، منظر کو برقی سگنلز میں تبدیل کرنے کے عمل کو اس شعاع کا ٹریس Trace عمل کہتے ہیں۔ جب یہ شعاع واپس دائیں سے بائیں طرف نسبتاً زیادہ رفتار سے واپس آتی ہے تو اس واپسی کو ری ٹریس Retrace کہا جاتا ہے۔ جب یہ شعاع ایک سے دوسری سطر میں اور ایک پوری پلیٹ مکمل کرکے دوبار دوسری مرتبہ اپنے عمل کو دہراتی ہے تو اس دوران میں (یعنی برقی سگنلز میں منظر کو تبدیل کرنے کے درمیانی وقفوں میں) برقی سگنلز کی پیدائش کا عمل معطل رہتا ہے۔ یعنی اس دوران کوئی عمل نہیں ہوتا۔

سویپ اور سنک پلس: جیسا کہ پہلے بتایا جاچکا ہے پلیٹ پر پڑنے والی روشنی کے عکس کو ایک سیکنڈ میں 25 مرتبہ برقی سگنلز میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ اس کو یوں کہا جاتا ہے کہ ایک تصویر کے ایک سیکنڈ میں 25 فریم اسکین کیے جاتے ہیں۔ ٹی وی ٹرانسمیٹر سے نشر ہونے والی لہروں میں آواز اور تصویر کے علاوہ ایسی معلومات بھی ہوتی ہیں کہ ان کی مدد سے ٹی وی ریسیور

عین اس وقت اسکرین کو تاریک کر دیتا ہے جب تصویر کی برقی سگنل میں منتقلی کا عمل ایک سطر سے دوسری سطر اور ایک مکمل فریم سے دوسرے فریم تک پہنچتا ہے۔ ٹی وی ٹرانسمیٹر سے نشر ہونے والی لہروں میں تصویر اور آواز کے سگنلز کے علاوہ ایسے سگنلز بھی شامل ہوتے ہیں جن سے ٹی وی ریسیور کو یہ معلوم ہو جاتا ہے کہ ایک فریم میں ایک سطر سے دوسری سطر اور ایک فریم سے دوسرے فریم میں تصویر کی، برقی سگنلز میں منتقلی کا عمل کب واقع ہو رہا ہے۔ ان معلومات کے حامل سگنلز کو سویپ سگنل اور سنکرونائزنگ پلس (Synchronizing Pulse) کہا جاتا ہے۔ جو سگنل ایک لائن سے دوسری لائن میں منتقلی کو ظاہر کرتا ہے وہ سویپ سگنل کہلاتا ہے جبکہ ایک فریم سے دوسرے فریم تک کے درمیانی وقفے کو ظاہر کرنے والے سگنل کو سنکرونائزنگ سگنل یا پلس کہا جاتا ہے۔ سنکرونائزنگ پلس کو مختصر طور پر سنک پلس یا سنک سگنل بھی کہا جاتا ہے۔

ان سنکرونائزنگ پلس کی مدد سے ٹی وی ریسیور میں برقی سگنلز کو تصویر میں منتقل کرنے کا عمل عین اسی ترتیب میں سرانجام دیا جاتا ہے جس ترتیب میں ٹی وی کیمرہ منظر کو پکچر سگنلز میں تبدیل کرتا ہے۔ یہ سگنل اس وقت نشر ہوتے ہیں جب ایک سطر مکمل ہوتی ہے اور ایک فریم مکمل ہوتا ہے۔

ٹی وی این ٹینا

ٹی وی پروگرام کی تصویر اور آواز موصول کرنے کے لیے ایک ہی این ٹینا کام کرتا ہے۔ ایسے علاقوں میں جو ٹی وی اسٹیشن سے قریب واقع ہوں ایک چھوٹا سا لوپ این ٹینا، V شکل کا این ٹینا یا دو راڈ کا سادہ این ٹینا استعمال کیا جاسکتا ہے۔ اگرچہ یہ این ٹینا مقامی ٹی وی پروگرام آسانی سے وصول کر سکتا ہے تاہم اچھی اور عمدہ موصولی کے لیے عام طور پر باہر چھت پر لگا ہوا سمتی خواص رکھنے والا این ٹینا درکار ہوتا ہے۔ این ٹینا کو نصب کرنے اور اس کا رخ ٹی وی اسٹیشن کی طرف متعین کرنے کے سلسلے میں تفصیلات آگے آئیں گی۔

ٹی وی نشریات میں چونکہ ہائی فریکوئنسی کارفرما ہوتی ہے چنانچہ یہ نشریات عام طور پر 50 میل کے دائرے تک ہی وصول کی جاسکتی ہیں۔ ٹی وی سگنل کو موصول کرنے کی زیادہ سے زیادہ حد 150 میل تک ہو سکتی ہے۔ اس کی وجہ بڑی حد تک وہی ہے جو ایف ایم نشریات کے ضمن میں بیان کی جاچکی ہے۔ پہاڑی علاقوں میں ٹی وی نشریات کا دائرہ کار مزید محدود ہو جاتا ہے کیونکہ پہاڑوں کی وجہ سے فاصلہ حد نظر میں رکاوٹ پیدا ہو جاتی ہے۔ 50 میل سے زیادہ فاصلے کی نشریات کو موصول کرنے کے لیے، ٹی وی اسٹیشن کی طرف درست طور پر متعین کردہ بلند اور اعلیٰ نوعیت کا این ٹینا درکار ہوتا ہے۔

ٹی وی ریسیور

ٹی وی ٹرانسمیٹر کے این ٹینا سے نشر کردہ پکچر کیریئر سگنل ٹی وی کے این ٹینا کے ذریعے ٹی وی ریسیور تک پہنچتا ہے۔ ٹی وی ریسیور میں ایسا بندوبست کیا جاتا ہے کہ اس کیریئر سگنل میں سے پہلے تو آر ایف سگنل کو الگ کیا جاتا ہے اور بعد میں تصویر اور آواز کے سگنل الگ کیے جاتے ہیں۔ تصویری سگنل کے ساتھ سنکرونائزنگ سگنل (جنہیں سنک سگنل یا سنک پلس بھی کہا جاتا ہے) ملائے جاتے ہیں اور اس طرح آواز اور تصویر حاصل کی جاتی ہے۔

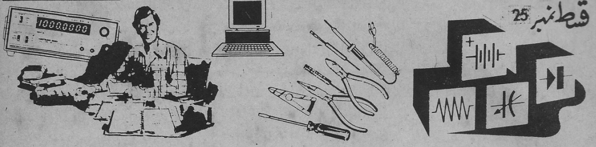
کیریئر سگنل میں سے آواز اور تصویر الگ الگ کرنے اور ان کو درست حالت میں اسکرین اور اسپیکر کے ذریعے فراہم کرنے کے لیے ٹی وی وسیور میں بہت سے سرکٹ لگائے جاتے ہیں جن میں سے ہر ایک کا الگ الگ کام ہوتا ہے اور ان میں بہت سے الیکٹرونی پرزے کام کرتے ہیں۔ شکل میں ان تمام حصوں کی ترتیب دکھائی گئی ہے۔

جب این ٹینا کے ذریعے ٹی وی سگنل ریسیور میں آتا ہے تو سب سے پہلے اس کی قوت میں اضافہ کیا جاتا ہے۔ جو سرکٹ اس سگنل کی قوت میں اضافہ کرتا ہے اسے آر ایف ایمپ لی فائر کہتے ہیں۔ اس کے بعد یہ طاقتور سگنل ایسے سرکٹ میں بھیج دیا جاتا ہے جو ہمارے مطلوبہ ٹی وی اسٹیشن کے سگنل کو منتخب کرتا ہے۔ اس مقصد کے لیے یہ سرکٹ آنے والے ہائی فریکوئنسی آر ایف سگنل کو کم فریکوئنسی کے آر ایف سگنل میں تبدیل کر دیتا ہے۔ اس کم فریکوئنسی کو آئی ایف فریکوئنسی یا انٹرمیڈیٹ فریکوئنسی کہا جاتا ہے۔

اب آنے والا ہائی فریکوئنسی سگنل، آئی ایف سگنل میں تبدیل ہو چکا ہے اور اس میں آواز و تصویر کی معلومات شامل ہیں۔ اگرچہ آر ایف ایمپ لی فائر کی مدد سے اس سگنل کی طاقت میں اضافہ کیا جاچکا ہے لیکن ابھی تک یہ اتنا طاقتور نہیں ہوا کہ اس سے کام

باقی صفحہ 44 پر

Basic Electronics



قسط نمبر 25

بُنیادی الیکٹرونکس - جدید کورس

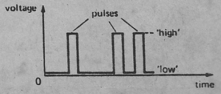
نواں حصہ - ڈیجیٹل الیکٹرونکس

سبق نمبر 57

لاجک سرکٹس

ڈیجیٹل الیکٹرونکس

ڈیجیٹل الیکٹرونکس کا تعلق دو حالتوں والے، سوئچنگ نوعیت کے سرکٹس سے ہے جس میں سگنلز، برقی پلس کی شکل میں ہوتے ہیں۔ شکل نمبر 9-1 میں برقی پلس دکھائے گئے ہیں۔ ڈیجیٹل سرکٹس کی ان پٹس اور آوٹ پٹس میں صرف دو لیول کے حامل وولٹیج ہوتے ہیں۔ ان حالتوں کو "ہائی" اور "لو" کہتے ہیں۔ ہائی لیول، سپلائی وولٹیج مثلاً +5V کے قریب ہوتا ہے اور لو 0V کے قریب۔ ڈیجیٹل الیکٹرونکس میں ایک اصطلاح مثبت منطق یا پازیٹو لاجک Positive Logic ہے۔ اس کے تحت ہائی لیول کو لاجک لیول 1 یا صرف 1 سے اور لو کو لاجک لیول صفر یا صرف 0 سے ظاہر کیا جاتا ہے۔



شکل نمبر 9-1

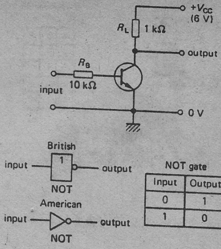
ڈیجیٹل سرکٹس کا استعمال پاکٹ کیلکولیٹرز، الیکٹرونک گھڑیوں، ڈیجیٹل کمپیوٹرز، کنٹرول سسٹم (مثلاً واشنگ مشین یا روبوٹ وغیرہ میں) ٹیلی ویژن، ویڈیو گیم، ٹیلی کمیونی کیشن اور دیگر ضروریات کے لیے وسیع پیمانے پر کیا جاتا ہے۔

موجودہ دور میں ڈیجیٹل سرکٹس آئی سی کی صورت میں بنائے جاتے ہیں۔ الگ الگ پرزوں اور اجزا سے بنائے گئے ڈیجیٹل سرکٹس کی نسبت آئی سی ڈیجیٹل سرکٹس زیادہ پیچیدہ ہوتے ہیں اور ان کی تیاری میں مزید پیچیدہ طریقہ ہائے کار استعمال ہوتے ہیں۔

لاجک گیٹس

لاجک گیٹ کی متعدد اقسام، سوئچنگ سرکٹس ہیں جو اوپن ہو کر ہائی آوٹ پٹ فراہم کرتے ہیں جس کا انحصار ان کی ان پٹس پر فراہم کردہ سگنلز کی نوعیت پر ہوتا ہے۔ یہ ان پٹس عام طور پر ایک سے زیادہ ہوتی ہیں۔ یہ فیصلہ کرنے والے سرکٹس ہوتے ہیں۔ اس مقصد کے لیے یہ جو طریقہ استعمال کرتے ہیں اسے کمبی نیشنل Combinational لاجک کہتے ہیں۔ ان میں سے ہر ایک گیٹ کا عمل بتانے کے لیے جدول تیار کی جاتی ہے جسے جدول سچائی یا ٹرتھ ٹیبل Truth Table کہتے ہیں۔ یہ جدول 1 (ہائی) اور 0 (لو) کے اعداد سے ظاہر کی جاتی ہے۔ یہ حالتیں ان پٹس کی تمام ممکنہ صورتوں کی عکاسی کرتی ہیں۔

ناٹ NOT گیٹ (انورٹر) : اس کی ایک ان پٹ اور ایک آوٹ پٹ ہوتی ہے۔ ایک ناٹ گیٹ بنانے کے لیے ایک ٹرانزسٹر کا سادہ سوئچ سرکٹ استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کا سرکٹ شکل نمبر 9-2 میں دکھایا گیا ہے۔ ناٹ گیٹ کے لیے دو سرکٹ نشان استعمال کیے جاتے ہیں۔ ایک نشان برطانیہ میں استعمال ہوتا ہے جبکہ دوسرا نشان امریکہ میں استعمال ہوتا ہے۔ ہمارے ہاں زیادہ تر امریکی نشان استعمال ہوتے ہیں۔ شکل میں یہ دونوں نشان دکھائے گئے ہیں۔ اگر ناٹ گیٹ کی ان پٹ لو ہو (یعنی 0V) تو اس کی آوٹ پٹ ہائی (یہاں پر دکھائے گئے سرکٹ کی صورت میں +6V) اگر ان پٹ ہائی ہو تو آوٹ پٹ لو ہوتی ہے۔ یعنی ان پٹ پر موجود حالت، آوٹ پٹ پر الٹ صورت میں حاصل ہوتی ہے۔ یہ گیٹ ان پٹ کو انورٹ کر دیتا ہے۔


+Vcc
(6 V)
RL
1 kΩ
output
RB
10 kΩ
input
0 V
British
input
1
output
NOT
American
input
output
NOT

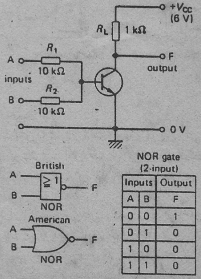
NOT gate

Input	Output
0	1
1	0

شکل نمبر 9-2

شکل نمبر 9-2 میں دکھایا گیا سرکٹ ایک ٹرانزسٹر اور دو رزسٹرز پر مشتمل ہے۔ اس طرح کے سرکٹ کو رزسٹر۔ ٹرانزسٹر لاجک یا RTL سرکٹ کہا جاتا ہے۔ سرکٹ کے ساتھ ہی اس کے عمل کو ظاہر کرنے کے لیے ٹرتھ ٹیبل بھی دکھایا گیا ہے۔

نار NOR گیٹ : یہ دراصل ناٹ گیٹ ہی ہوتا ہے جس میں دو یا زیادہ ان پٹس استعمال کی جاتی ہیں۔ دو ان پٹس A اور B کا RTL سرکٹ، ٹرتھ ٹیبل اور اس کے نشانات، شکل نمبر 9-3 میں دکھائے گئے ہیں۔ اگر A اور B دونوں یا دونوں میں سے ایک ان پٹ ہائی ہو تو ٹرانزسٹر سوئچ آن ہو کر سیچوریٹ حالت میں آجاتا ہے۔ اس حالت میں اس کی آؤٹ پٹ F لو ہوتی ہے۔ جب دونوں ان پٹس لو ہوتی ہیں یعنی نہ تو A اور نہ ہی B ان پٹ ہائی ہو تب آؤٹ پٹ F ہائی رہتی ہے۔

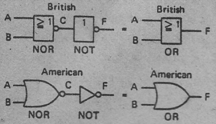

+Vcc
(6 V)
RL
1 kΩ
R1
A
10 kΩ
F
output
inputs
R2
B
10 kΩ
0 V
British
A
≥1
F
B
NOR
American
A
F
B
NOR

NOR gate
(2-input)

Inputs		Output
A	B	F
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

شکل نمبر 9-3

آر OR گیٹ : یہ نار گیٹ ہے جس کے بعد ناٹ گیٹ لگا دیا جاتا ہے۔ یہ گیٹ شکل نمبر 9-4 میں نشان کی شکل میں دکھایا گیا ہے۔ شکل میں دو ان پٹ کا آر گیٹ دکھایا گیا ہے۔ آر گیٹ کا ٹرتھ ٹیبل بنانے کے لیے نار گیٹ کے ٹرتھ ٹیبل کو استعمال کیا جا سکتا ہے۔ اس مقصد کے لیے نار گیٹ کی آؤٹ پٹ کی تمام 0 کو 1 میں اور تمام 1 کو 0 میں تبدیل کر دیں۔ یعنی اگر ان پٹس میں سے کوئی ایک ان پٹ بھی ہائی ہو تو آؤٹ پٹ ہائی ہوگی۔


British
A
≥1
C
1
F
B
NOR
NOT
=
British
A
≥1
F
B
OR
American
A
C
F
B
NOR
NOT
=
American
A
F
B
OR

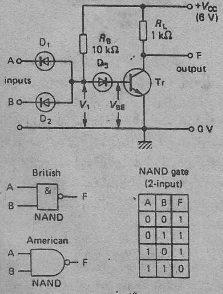
OR gate
(2-input)

A	B	C	F
0	0	1	0
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	0	1

شکل نمبر 9-4

نینڈ Nand گیٹ : شکل نمبر 9-5 میں دو ان پٹ کا نینڈ گیٹ سرکٹ دکھایا گیا ہے۔ اس سرکٹ میں ڈائیوڈ بھی استعمال کیے گئے ہیں۔ ایسے سرکٹ کو ڈائیوڈ ٹرانزسٹر لاجک DTL کہتے ہیں۔ اس شکل میں گیٹ کا نشان اور ٹرتھ ٹیبل بھی دکھایا گیا ہے۔

جب ان پٹس A اور B دونوں ہائی ہوتی ہیں یعنی 6V+ سے منسلک ہوتی ہیں یا ان کو غیر منسلک حالت میں چھوڑ دیا جاتا ہے (اسے فلوٹنگ Floating حالت کہتے ہیں) تو سیلکان ڈائیوڈ D1 اور D2 ریورس بائس حالت میں ہوتے ہیں اور رزسٹرز کی طرح عمل کرتے ہیں۔ اگر Vi کی قدر تقریباً 1.2V اور VBE کی قدر 0.6V ہو جائے تو (فارورڈ بائس حالت میں لگے ہوئے ڈائیوڈ D3 کے گرد 0.6V یا اس سے قریب وولٹیج ڈراپ ہوتے ہیں) ٹرانزسٹر آن ہو جائے گا۔ اگر بیس کرنٹ RB کافی زیادہ ہوئی تو ٹرانزسٹر سیچوریٹ حالت میں آکر لو


+Vcc
(6 V)
RL
1 kΩ
RB
10 kΩ
D1
D3
F
output
A
inputs
Tr
B
V1
VBE
D2
0 V
British
A
&
F
B
NAND
American
A
F
B
NAND

NAND gate
(2-input)

A	B	F
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

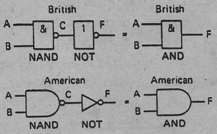
شکل نمبر 9-5

آؤٹ پٹ فراہم کرے گا۔

جب A یا B دونوں یا ان میں سے کوئی ایک' لو ہوگی یعنی 0V سے منسلک ہوگی توRB سے گزرنے والی کرنٹ D1 یا D2 یا دونوں کے راستے بائی پاس ہو کر گراؤنڈ کو بھی جائے گی۔ اس حالت میں ٹرانزسٹر آف ہوگا کیونکہ روبہ عمل حالت میں ڈائیوڈز کے گرد وولٹیج Vi تقریباً 0.6V+ یا اس کے قریب ہوں گے اور یہ ہائی آؤٹ پٹ فراہم کریں گے۔ عملی طور پر ٹرانزسٹر کی بیس اور 0V کے مابین ایک رزسٹر لگایا جاتا ہے تاکہ بیس میں موجود کوئی بھی خفیف سا وولٹیج گراؤنڈ ہو جائے اور ٹرانزسٹر کا سوئچ آف حالت میں آنا یقینی ہو جائے۔

مختصراً اگر A اور B دونوں ہائی ہوں گی تو آؤٹ پٹ ہائی نہیں ہوگی (Not High)۔ اپنے اسی "اور" یعنی AND اور نہیں یعنی NOT عمل کی وجہ سے اس گیٹ کو ناٹ اینڈ یا نینڈ کہا جاتا ہے۔ ان پٹس پر موجود کوئی بھی دوسری حالت' ہائی آؤٹ پٹ فراہم کرے گی۔

اینڈ AND گیٹ : اگر نینڈ گیٹ کے بعد ایک' اینڈ گیٹ لگا دیا جائے تو اینڈ گیٹ وجود میں آتا ہے۔ دو ان پٹس کا اینڈ گیٹ نشان اور ٹرتھ ٹیبل شکل نمبر 9-6 میں دکھایا گیا ہے۔ نینڈ گیٹ کے ٹرتھ ٹیبل میں آؤٹ پٹ کی 0 کو 1 سے اور 1 کو 0 سے تبدیل کرکے اینڈ گیٹ کا ٹرتھ ٹیبل حاصل کیا جا سکتا ہے۔ اس گیٹ کی آؤٹ پٹ صرف ایک ہی صورت میں 1 ہوگی جب اس کی A اور B ان پٹس 1 ہوں گی۔



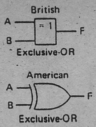
AND gate
(2-input)

A	B	C	F
0	0	1	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

شکل نمبر 9-6

ایکس کلوزو۔ آر Ex-OR گیٹ : یہ ایسا آر گیٹ ہے جس کی دو ان پٹس ہوتی ہیں۔ یہ اس وقت ہائی آؤٹ پٹ دیتا ہے جب اس کی دونوں میں سے کوئی ایک ان پٹ ہائی ہو۔ لیکن اگر دونوں ان پٹس ہائی ہوں تو یہ ہائی آؤٹ پٹ فراہم نہیں کرتا۔ عام آر گیٹ کے برعکس (جسے کبھی کبھار ان کلوزو Inclusive آر گیٹ بھی کہتے ہیں)۔ یہ دونوں ان پٹس کے ہائی ہونے پر ہائی آؤٹ پٹ فراہم نہیں کرتا۔ اسے ڈفرینس گیٹ بھی کہتے ہیں کیونکہ جب اس کی ان پٹس پر مختلف لیول ہوتا ہے تو یہ ہائی آؤٹ پٹ فراہم کرتا ہے۔ ایکس کلوزو Exclusive آر گیٹ کا نشان اور ٹرتھ ٹیبل شکل نمبر 9-7 میں دکھائے گئے ہیں۔

ایکس کلوزو۔ نار Ex- NOR گیٹ : یہ ایسا نار گیٹ ہے جس کی دو ان پٹس ہوتی ہیں۔ یہ اس وقت ہائی آؤٹ پٹ دیتا ہے جب اس کی دونوں ان پٹس برابر ہوتی ہیں یعنی یا تو دونوں پر 0 لیول ہو یا دونوں پر 1 لیول۔ اسی وجہ سے اسے پیرٹی Parity یا ایکویلنس Equivalance گیٹ بھی کہا جاتا ہے۔



Exclusive-OR
gate

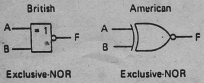
A	B	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

شکل نمبر 9-7

خلاصہ

ذیل میں مختلف گیٹس کے افعال کو مختصراً بیان کیا گیا ہے۔ ان کو اچھی طرح یاد کرلیں۔

ناٹ = آؤٹ پٹ ہمیشہ ان پٹ کے برعکس یعنی الٹ ہوگی۔
نار = آؤٹ پٹ 1 ہوگی جب تمام ان پٹس 0 ہوں۔
آر = آؤٹ پٹ 1 ہوگی جب تک تمام ان پٹس 0 نہ ہوں۔ (یعنی تمام ان پٹس کے 0 ہونے کی صورت میں آؤٹ پٹ 0 ہو جائے گی)
نینڈ = آؤٹ پٹ 1 ہوگی جب تک تمام ان پٹس 1 نہ ہوں۔ (یعنی تمام ان پٹس کے 1 ہونے کی صورت میں آؤٹ پٹ 0 ہو جائے گی۔
اینڈ = آؤٹ پٹ 1 ہوگی جب تمام ان پٹس 1 ہوں۔
ایکس آر = آؤٹ پٹ 1 ہوگی جب ان پٹس مختلف ہوں۔
ایکس نار = آؤٹ پٹ 1 ہوگی جب ان پٹس ایک جیسی ہوں۔



Exclusive-NOR
gate

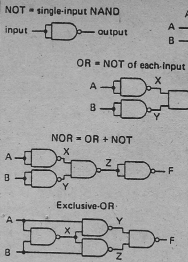
A	B	F
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

شکل نمبر 9-8

نینڈ گیٹس سے دوسرے گیٹس

صرف نینڈ گیٹ گیٹس (یا نار گیٹس) کو جوڑ کر دوسرے لاجک گیٹس اور سرکٹس تشکیل دیئے جا سکتے ہیں۔ اکثر لاجک سرکٹس میں اسی حقیقت کو استعمال کیا جا سکتا ہے۔ اس کے بارے میں مزید تفصیل اگلے اسباق میں آئے گی۔

دوسرے گیٹس بنانے کے لیے نینڈ گیٹس کو مختلف ترتیب میں استعمال کیا جاتا ہے۔ شکل نمبر 9-9 میں اس طرح کی چند مثالیں دکھائی گئی ہیں۔ درجہ بدرجہ ٹرتھ ٹیبل بنا کر آپ دیکھ سکتے ہیں کہ ہر ایک سرکٹ سے اس گیٹ کے ٹرتھ ٹیبل کے مطابق آؤٹ پٹس حاصل ہوتی ہیں۔ نار گیٹ (جسے چار عدد نینڈ



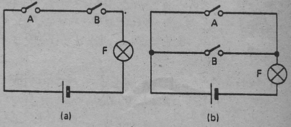
NOR

A	B	X	Y	Z	F
0	0	1	1	0	1
0	1	1	0	1	0
1	0	0	1	1	0
1	1	0	0	1	0

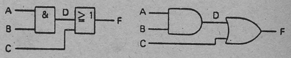
شکل نمبر 9-9

گیٹس جوڑ کر تشکیل دیا گیا ہے) کے لیے ایک ٹرتھ ٹیبل شکل میں دیا گیا ہے۔ مندرجہ ذیل طریقہ کار کو یاد کر لیں۔ اس سے آپ صرف نینڈ گیٹس کی مدد سے ناٹ، اینڈ، آر اور نار گیٹ تشکیل دے سکتے ہیں۔

ناٹ = ایک ان پٹ کا **نینڈ** (یا نار) گیٹ جسے **نینڈ** گیٹ کی تمام ان پٹس کو باہم جوڑ کر تشکیل دیا جاتا ہے۔
اینڈ = **نینڈ** گیٹ جس کے آخر میں ایک ناٹ گیٹ لگایا جاتا ہے۔
آر = ہر ان پٹ پر ایک ناٹ گیٹ جس کے آخر میں اینڈ نینڈ گیٹ جوڑ دیا جاتا ہے۔
نار = آر گیٹ جس کے آخر میں ناٹ گیٹ لگایا جاتا ہے۔



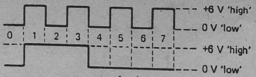
شکل نمبر 9-10



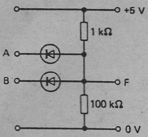
شکل نمبر 9-11

سوالات

1 شکل نمبر 9-10 میں دو عدد برقی سرکٹ دکھائے گئے ہیں۔ ان کو آپ لاجک گیٹس کے طور پر سمجھ سکتے ہیں۔ کیا آپ بتا سکتے ہیں کہ ان سرکٹس کا عمل کس کس نوعیت کے لاجک گیٹس سے مماثلت رکھتا ہے۔ سہولت کے لیے A اور B کو ان پٹس اور F کو آؤٹ پٹ سمجھیں۔



شکل نمبر 9-12



شکل نمبر 9-13

2 شکل نمبر 9-11 میں برطانوی اور امریکی لاجک گیٹ نشانات دکھائے گئے ہیں۔ ان میں سے ہر ایک کا ٹرتھ ٹیبل بنائیں۔

3 شکل نمبر 9-12 میں دکھائی گئی ویو فارم کے وولٹیج دو ان پٹ کے (a) اینڈ گیٹ (b) نار گیٹ کی ان پٹس پر فراہم کیے گئے ہیں۔ ہر ایک گیٹ کی آؤٹ پٹ ویو فارم بنائیں۔

4 شکل نمبر 9-13 میں ایک لاجک سرکٹ دکھایا گیا ہے جس میں ڈائیوڈ رزسٹر لاجک DRL استعمال کیا گیا ہے۔ اس سرکٹ میں مقامات A اور B ان پٹس ہیں جبکہ F آؤٹ پٹ ہے۔ اس کا ٹرتھ ٹیبل بنائیں اور بتائیں کہ یہ کس قسم کا لاجک گیٹ ہے۔

سبق نمبر 58

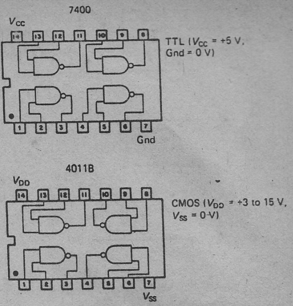
لاجک خاندان

تعارف

لاجک گیٹس کی تشکیل کے لیے مختلف اقسام کے سرکٹس اور لاجک استعمال کیے جا سکتے ہیں۔ RTL اور DTL نوعیت کے لاجک ابتدائی اقسام کے ہیں لیکن موجودہ دور میں ان کا استعمال تقریباً متروک ہو چکا ہے۔ آج کل دستیاب آئی سی لاجک دو بڑی اقسام کے گروہوں یا خاندانوں میں تقسیم کیے جا سکتے ہیں۔ یہ دونوں خاندان' دو ٹرانزسٹرز کی بنیاد پر تشکیل دیئے جاتے ہیں تاکہ ابتدائی دور کے سادہ گیٹس سے پیدا ہونے والے مسائل کا تدارک کیا جا سکے۔

ایک خاندان کو ٹی ٹی ایل TTL کہتے ہیں۔ اس کا مطلب ٹرانزسٹر۔ٹرانزسٹر لاجک ہے۔ اس میں بائی پولر ٹرانزسٹر استعمال کیے جاتے ہیں۔ دوسرا خاندان سی موس (کمپ لی منٹری میٹل آکسائیڈ سیمی کنڈکٹر) CMOS کہلاتا ہے۔ اس میں ایف ای ٹی استعمال کیے جاتے ہیں۔

ٹی ٹی ایل آئی سی 7400 سیریز کے طور پر بنائے جاتے ہیں۔ 74 کے بعد آنے والے ہندسے آئی سی کی قسم کو ظاہر کرتے ہیں۔ یعنی لاجک گیٹ کی قسم۔ سی موس آئی سی 4000B سیریز میں بنائے جاتے ہیں۔ 4 کے ہندسے سے



شکل نمبر 14-9

بعد آنے والے نمبر یہ ظاہر کرتے ہیں کہ یہ آئی سی کیا کرتا ہے۔ دونوں اقسام کے آئی سی 14 یا 16 پنوں کی ڈوئل ان لائن پیک DIL میں بنائے جاتے ہیں۔ اکثر اوقات ایک ہی آئی سی میں متعدد گیٹس یکجا کر دیئے جاتے ہیں۔

مثال کے طور پر کواڈ (چار) دو ان پٹ نینڈ گیٹ آئی سی میں ایک جیسے چار نینڈ گیٹ موجود ہیں۔ ہر گیٹ کی دو ان پٹس اور ایک آؤٹ پٹ ہوتی ہے۔ چنانچہ ہر گیٹ کی تین پن ہیں۔ آئی سی کی 14 پنیں ہوتی ہیں جن میں سے 12 پنیں گیٹس کی اور 2 پنیں مثبت اور منفی یعنی پاور سپلائی کی ہیں۔ یہ دو پنیں چاروں گیٹس کے لیے مشترک ہیں۔ ٹی ٹی ایل آئی سی میں کواڈ۔ دو ان پٹ گیٹ 7400 ہے اور سی موس میں 4011B ہے۔ ان دونوں کے پن کنیکشن شکل نمبر 14-9 میں دکھائے گئے ہیں۔ چونکہ آئی سی کے زیادہ تر تیار کنندگان اور الیکٹرونکس کی کتب و جرائد میں زیادہ تر امریکی لاجک نشانات استعمال کیے جاتے ہیں چنانچہ اس شکل میں آئی سی کے پن کنیکشن بتاتے وقت امریکی لاجک نشان ہی استعمال کیے گئے ہیں۔

ٹی ٹی ایل۔ سی موس موازنہ

جدول 1-9 میں ٹی ٹی ایل اور سی موس خاندانوں کی خصوصیات دکھائی گئی ہیں۔ ان کی مزید تفصیل اس طرح ہے۔

پاور سپلائی : ٹی ٹی ایل کو اسٹے بے لائز (ریگولیٹڈ) 5V سپلائی درکار ہوتی ہے جبکہ سی موس 3V سے 15V تک کے کسی بھی غیر اسٹے بے لائز ڈی سی وولٹیج پر کام کر سکتے ہیں۔

کرنٹ ضروریات : عام طور پر سی موس میں، ٹی ٹی ایل کی نسبت کرنٹ کی ضرورت بے حد کم ہوتی ہے۔ ٹی ٹی ایل کی نسبت سی موس، کرنٹ کے ہزارویں حصے پر کام کر سکتے ہیں۔

ان پٹ امپی ڈینس : چونکہ سی موس میں ایف ای ٹی استعمال کیے جاتے ہیں چنانچہ ان کی ان پٹ امپی ڈینس بہت بلند ہوتی ہے۔ اسی وجہ سے یہ کرنٹ بھی کم خرچ کرتے ہیں۔ لیکن اس خصوصیت کے باعث ان میں ایک خرابی یہ پیدا ہو جاتی ہے کہ اگر یہ کچھ انسولیٹرز مثلاً پلاسٹک، کپڑے وغیرہ سے، گرم خشک موسم میں ٹکرا جائیں (سی موس آئی سی کی پنیں) تو ان میں برق سکونی (اسٹیٹک چارج) پیدا ہو جاتا ہے۔ ٹی ٹی ایل میں ایسا نہیں ہوتا۔ کیونکہ بائی پولر ٹرانزسٹرز میں لو ان پٹ امپی ڈینس ہوتی ہے۔ آئی سی میں، جنکشن کے راستے کسی قسم کا چارج بھی، نقصان پہنچائے بغیر لیک ہو جاتا ہے۔

سی موس آئی سی پر اسٹیٹک وولٹیج، ان کو خراب کر سکتے ہیں۔ اسی وجہ سے یہ آئی سی اینٹی اسٹیٹک یا کنڈکٹو نوعیت کی پیکنگ میں دستیاب ہوتے ہیں۔ ان آئی سی کے لیے حفاظتی سرکٹس کا بندوبست بھی کیا جاتا ہے جو اس وقت عمل کرتے ہیں جب آئی سی کو پاور سپلائی سے منسلک کیا جاتا ہے۔

سوئچنگ رفتار : ٹی ٹی ایل آئی سی کی سوئچنگ رفتار، سی موس کی نسبت کافی زیادہ ہوتی ہے۔ سوئچنگ میں تاخیری وقفہ، ٹی ٹی ایل آئی سی میں 10 نانو سیکنڈز (ایک نانو سیکنڈ، ایک سیکنڈ کا دس کروڑواں حصہ ہوتا ہے) اور سی موس آئی سی میں 300 نانو سیکنڈز ہوتا ہے۔

فین آؤٹ : فین آؤٹ سے مراد یہ ہے کہ کسی ایک آؤٹ پٹ کو کتنی ان پٹس چلانے کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے۔ ٹی ٹی ایل آئی سی کی آؤٹ پٹ سے دس دوسرے ٹی ٹی ایل لاجک گیٹس چلائے جا سکتے ہیں۔ اگر دس گیٹ ہی چلائے جائیں تو یقینی عمل واقع ہوتا ہے اس سے زیادہ ان پٹس چلانے کی صورت میں اوور لوڈنگ واقع ہوتی ہے۔ سی موس آئی سی کی فین آؤٹ تقریباً 50 ہے یعنی اس کی مدد سے 50 سی موس لاجک گیٹس چلائے جا سکتے ہیں۔ اس کی وجہ سی موس آئی سی کی ہائی ان پٹ امپی ڈینس ہے۔

غیر استعمال کردہ ان پٹس : ٹی ٹی ایل آئی سی کی غیر استعمال شدہ ان پٹس لاجک 1 پر ہوتی ہیں جب تک ان کو 0V سے نہ ملا دیا جائے، تاہم ان کو +5V سے منسلک کرنا زیادہ مناسب رہتا ہے۔ سی موس کی ان پٹس (غیر استعمال شدہ) کو لازمی طور پر سپلائی کی مثبت یا منفی لائن سے ملانا ضروری ہوتا ہے۔ اگر ان کو خالی چھوڑ دیا جائے یعنی فلوٹنگ حالت میں تو سرکٹ کا عمل غلط نتائج فراہم کرتا ہے۔ غیر استعمال شدہ ان پٹس کو مثبت یا منفی سپلائی لائن سے جوڑنے کا انحصار سرکٹ کی نوعیت پر ہوتا ہے۔

لاجک لیول اور انٹر فیسنگ

لاجک لیول : مثالی طور پر ہائی اور لو ان پٹس اور آؤٹ پٹ، جو بالترتیب لاجک 1 اور لاجک 0 کی نمائندگی کرتی ہیں، Vcc (یعنی +5V) اور 0V (برائے ٹی ٹی ایل) پر ہونا ضروری ہیں۔ عملی طور پر، آئی سی کے اندر موجود ٹرانزسٹرز

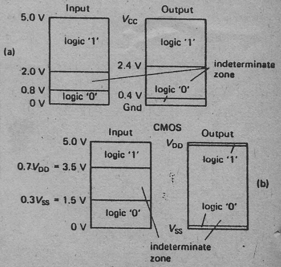
Property	TTL	CMOS
Power supply	5 V ± 0.25 V d.c.	3 V to 15 V d.c.
Current required	Milliamperes	Microamperes
Input impedance	Low	Very high
Switching speed	Fast	'Slow'
Fan-out	Ten	Fifty

جدول نمبر 9-1

اور رزسٹرز میں وولٹیج ڈراپ واقع ہوتا ہے جس کی وجہ سے یہ قدریں حاصل نہیں کی جا سکتیں۔

مثال کے طور پر 0V سے 0.8V تک کے ان پٹ وولٹیج لو حالت کے طور پر عمل کرتے ہیں جب کہ 2V سے 5V تک کے وولٹیج ہائی حالت کے طور پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ کیونکہ وولٹیج کی یہ قدریں آؤٹ پٹ حالت کو تبدیل کر دیتی ہیں۔ اسی طرح 0V سے 2.4V تک کی آؤٹ پٹ لو ہوتی ہے کیونکہ سیچوریٹ حالت میں کام کرتے ہوتے ٹرانزسٹر کے گرد وولٹیج 0V نہیں ہوتے۔ اسی طرح 2.4V سے 5V تک کی قدریں آؤٹ پٹ کو ہائی کرتی ہیں کیونکہ اس حد میں آنے والے وولٹیج دوسرے ٹی ٹی ایل آئی سیز کو (جو آؤٹ پٹ سے منسلک ہوں) روبہ عمل کر سکتے ہیں۔ شکل نمبر 9-15a میں یہ حالتیں واضح کی گئی ہیں۔

شکل نمبر 9-15b میں سی موس آئی سی کے لیے ہائی اور لو ان پٹ اور آؤٹ پٹ قدریں ظاہر کی گئی ہیں۔ سی موس کی صورت میں کم وبیش مثالی قدریں حاصل کی جا سکتی ہیں چنانچہ لوڈ منسلک کیے بغیر، آؤٹ پٹ وولٹیج صفر سے VDD کے قریب قدر تک سونگ کر سکتے ہیں۔ یہ قدر ٹی ٹی ایل آئی سی کی نسبت زیادہ ہے۔



شکل نمبر 9-15

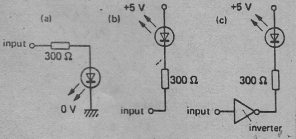
دونوں خاندانوں میں، وولٹیج کی درمیانی قدریں (جو مثال کے طور پر اوور لوڈ آؤٹ پٹ حالت میں پیدا ہو سکتی ہیں) غلط سوئچنگ کا باعث بن سکتی ہیں۔

ٹی ٹی ایل۔ سی موس اشتراک : اگر مشترک 5V سپلائی پر ٹی ٹی ایل اور سی موس دونوں نوعیت کے آئی سیز کو ایک ساتھ استعمال کیا جائے تو ٹی ٹی ایل اور سی موس دونوں کے لیے لاجک لیول لگ الگ ہوں گے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ دونوں خاندان کے آئی سیز، باوجود اس کے کہ ٹی ٹی ایل آئی سی کسی بھی تعداد میں سی موس آئی سی چلانے کی صلاحیت رکھتے ہیں، ایک دوسرے سے مطابقت نہیں رکھتے۔ مثال کے طور پر ٹی ٹی ایل آئی سی کی کم سے کم وولٹیج (2.4V) کی ہائی حالت، سی موس آئی سی کو سوئچ کرنے کے لیے درکار کم سے کم وولٹیج (3.4V) سے کم ہے۔ چنانچہ سی موس اور ٹی ٹی ایل آئی سی کو ایک ہی سرکٹ میں استعمال کرکے، دونوں کی خصوصیات سے استفادہ کرنے کے لیے، انٹر فیسنگ کے مسائل سے نبرو آزما ہونا پڑتا ہے۔ ان مسائل کو آسانی سے حل کیا جا سکتا ہے۔

سوالات

1- شکل نمبر 9-16 میں لاجک لیول انڈیکیٹرز کے ممکنہ سرکٹس دکھائے گئے ہیں۔ ان میں سے کسی سرکٹ یا سرکٹس کی ان پٹ پر لاجک لیول 1 (+5V) فراہم کرکے ایل ای ڈی کو روشن کیا جا سکتا ہے۔

68 **Binary adders**



شکل نمبر 9-16

2- جا بل 2-9 میں ٹی ٹی ایل کی ان پٹس اور آؤٹ پٹ کی، 5V سپلائی پر، کرنٹ حاصل کرنے (Sink) اور فراہم کرنے (Source) کی مثالی مقداریں دکھائی گئی ہیں۔ اس جدول سے ظاہر ہے کہ ایک ٹی ٹی ایل گیٹ، کرنٹ فراہم (400 µA) کرنے کی نسبت، بہت زیادہ کرنٹ حاصل (16mA) کرتا ہے۔

اگر ٹی ٹی ایل لاجک لیول چیک کرنے کے دوران ہمیں

(i) لاجک لیول 1 ظاہر کرنے کے لیے ایک ایل ای ڈی روشن کرنا ہے (جسے مثالی طور پر 10mA کرنٹ درکار ہوتی ہے) اور

(ii) اوور لوڈنگ سے بچاؤ کے لیے لاجک لیول 1 آؤٹ پٹ کو انڈیکیٹر کی

TTL	logic 1 (source)	logic 0 (sink)
output	400µA	16mA
input	40µA	1.6mA

جدول نمبر 9-2

ان پٹ سے جوڑنا ہے (تاکہ لاجک 1 آؤٹ پٹ کو درمیانی وولٹیج علاقے 2.4V سے 0.4V کے مابین آنے سے روکا جا سکے اور غلط سوئچنگ واقع نہ ہو) تو ان دونوں حالتوں کو حاصل کرنے کے لیے شکل نمبر 9-16 میں دکھائے گئے سرکٹس میں سے کون سا سرکٹ استعمال کرنا چاہیے۔

3- جدول 2-9 میں سے یہ معلوم کریں کہ ایک ٹی ٹی ایل گیٹ کی آؤٹ پٹ سے، کتنی تعداد میں دوسری ٹی ٹی ایل گیٹ ان پٹس کو چلایا جا سکتا ہے۔

4- سی موس کی آؤٹ پٹ، 9V سپلائی پر 10mA کرنٹ حاصل یا فراہم کر سکتی ہے۔ شکل نمبر 9-16 میں دکھائے گئے سرکٹس میں سے کون سا سرکٹ وہ دونوں ضروریات پوری کرے گا جو سوال نمبر 2 میں بیان کی گئی ہیں۔ فرض کریں کہ شکل نمبر 9-16 کے سرکٹس کو 9V سپلائی دی گئی ہے اور 300 اوہم کے رزسٹرز کی جگہ 680-اوہم کے رزسٹرز استعمال کیے گئے ہیں۔

سبق نمبر 59

بائنری ایڈرز

کوڈز

عام طور پر ہماری گنتی دس کی بنیاد پر ہوتی ہے جس میں ہم دس ہندسے، صفر 0 تا نو 9 استعمال کرتے ہیں۔ جب گنتی 9 سے بڑھتی ہے تو ہم اکائی کے کالم کے بائیں طرف والے کالم میں 1 لکھ دیتے ہیں جو دس یا دہائی کا کالم ہے۔ بائیں طرف اس سے اگلا کالم سو کے لیے ہے۔ اسی طرح ہر اگلے کالم میں اعداد کی مقدار یا قدر دس گنا زائد ہوتی جاتی ہے۔ دائیں سے بائیں جاتے ہوئے اعداد کی قدریں ہر کالم میں دس گنا زائد ہوتی جاتی ہیں۔ مثلاً 1، 10، 100، 1000 وغیرہ۔ اگر ان کو طاقت سے ظاہر کیا جائے تو انہیں اس طرح لکھیں گے۔

$$10^0, 10^1, 10^2, 10^3 .....$$

بائنری کوڈز : الیکٹرونک سسٹم میں گنتی یعنی کاؤنٹنگ کا عمل ڈیجیٹل سرکٹس کے ذریعے سرانجام دیا جاتا ہے اور یہ دو کی بنیاد پر ہوتا ہے۔ دو کی بنیاد پر استعمال ہونے والے نظام کو بائنری سسٹم کہا جاتا ہے۔ اس میں صرف دو ہندسے 1 اور 0 استعمال ہوتے ہیں۔ ان ہندسوں کو بائنری ڈجٹ یا مختصراً بٹ Bit کہتے ہیں۔ یہ ہندسے برقی طور پر آسانی سے استعمال کیے جا سکتے ہیں اور ان کی نمائندگی وولٹیج کی لو (برائے ہندسہ 0) اور ہائی (برائے ہندسہ 1) حالتوں سے آسانی سے کی جا سکتی ہے۔ بائنری سسٹم میں اعشاری یا ڈیسی مل سسٹم کی نسبت زیادہ کالم استعمال کیے جاتے ہیں کیونکہ بائنری میں 1 کے بعد اگلا نمبر 10 ہے جو ڈیسی مل 2 کو ظاہر کرتا ہے۔ چونکہ بائنری میں ہندسہ 2 استعمال نہیں کیا جاتا چنانچہ اس کی جگہ 10 لکھا جاتا ہے۔

بائنری میں، بائیں طرف بڑھتے ہوئے کالم، 2 کی طاقت کے اعتبار سے بڑھتے ہیں یعنی

$$2^0, 2^1, 2^2, 2^3, 2^4, 2^5 ......$$

ڈیسی مل میں ان کا متبادل بالترتیب 1، 2، 4، 8، 16، 32 وغیرہ ہے۔ جدول 9-3 میں 0 تا 15 اعشاری (ڈیسی مل) ہندسوں کے متبادل بائنری ہندسے دکھائے گئے ہیں۔ اس مقصد کے لیے چار ہندسوں کی ضرورت ہوتی ہے جسے چار بٹ کوڈ کہتے ہیں۔ اس جدول سے واضح ہے کہ سب سے کم قیمت کا ہندسہ، جسے انگریزی میں لیسٹ سگنی فی کینٹ بٹ یا LSB کہتے ہیں، انتہائی دائیں طرف واقع ہے۔ سب سے زیادہ قیمت کا ہندسہ، جسے موسٹ سگنی فی کینٹ بٹ یا MSB کہتے ہیں، انتہائی بائیں طرف واقع ہے۔

اس سے زیادہ رقم کے اعداد کے لیے دو کی مزید طاقت استعمال کی جاتی ہے۔ مثال کے طور پر اعشاری عدد 29 کے لیے بائنری متبادل اس طرح معلوم کیا جائے گا۔

$$29 = 1x16 + 1x8 + 1x4 + 0x2 + 1x1$$

$$= 1x2^4 + 1x2^3 + 1x2^2 + 1x2^1 + 1x2^0$$

$= 11101$ (پانچ بٹ کوڈ)

بائنری کوڈ۔ ڈیسی مل BCD : یہ بائنری کی ایک مقبول قسم ہے۔ عملی طور پر اس کی مدد سے اعشاری اور بائنری ہندسوں کا تبادلہ آسانی سے کیا جا سکتا ہے۔ یہ عام طور پر ہندسوں کو ظاہر کرنے (ڈسپلے) کے لیے زیادہ آسانی فراہم کرتا ہے۔ اس میں اعشاری ہندسوں کو پورے کا پورا بائنری میں تبدیل کرنے کی بجائے، اعشاری ہندسوں کے ہر عدد (ڈجٹ) کو الگ الگ، بائنری میں تبدیل کیا جاتا ہے مثال کے طور پر

اعشاری 29	=9	2
بی سی ڈی	=1001	0010

بائنری میں اعشاری 29 کے لیے 5 بٹ درکار ہیں۔ بنیادی طور پر یہ معلوم ہونا ضروری ہوتا ہے کہ کون سا بائنری کوڈ استعمال کیا جا رہا ہے۔

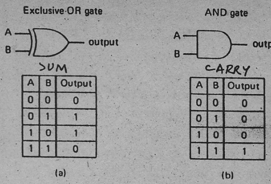
ہاف ایڈر

ایڈر Adder ایسے الیکٹرونک سرکٹس ہیں جو بائنری اعداد کو جمع کرنے کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں۔ یہ لاجک گیٹس کے اشتراک سے بنائے جاتے ہیں۔

دو بٹ کی جمع : ہاف ایڈر سرکٹ ایک وقت میں بائنری کی دو بٹس کو جمع کرتا ہے۔ یہ چار الگ الگ حالتوں میں عمل کرتا ہے۔ بنیادی طور پر یہ تین حالتیں ہی ہوتی ہیں کیونکہ چار میں سے دو حالتیں ایک جیسی ہوتی ہیں۔ یہ چار حالتیں اس طرح ہیں۔

1	1	0	0
+1	+0	+1	+0
----	----	----	----
10	1	1	0

چوتھی حالت میں (دائیں طرف والی) 1+1، دو 2 کے برابر ہوتا ہے جو بائنری میں 10 سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ دایاں کالم 0 ہے اور 1 کو بائیں طرف کے اگلے کالم میں منتقل کر دیا گیا ہے۔ چنانچہ ہاف ایڈر سرکٹ کی دو ان پٹس اور دو



A	B	Output
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

(a)

A	B	Output
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

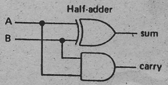
(b)

شکل نمبر 9-17

آؤٹ پٹس ہونا ضروری ہیں۔ ان پٹس ہر بٹ کے لیے الگ الگ (دو بٹس کی صورت میں دو ان پٹس) اور دو آؤٹ پٹس حاصل جمع کے دو ہندسوں (جمع اور حاصل یا کیری (Carry) کے لیے)۔

سرکٹ : لاجک گیٹس سے ہاف ایڈر سرکٹ بنانے کا ایک طریقہ، ایکس آر اور اینڈ گیٹ کا استعمال ہے۔ شکل نمبر 9-17 میں دکھائے گئے ٹرتھ ٹیبل کی مدد سے آپ دیکھ سکتے ہیں کہ ایکس آر گیٹ کی آؤٹ پٹ ہمیشہ دو بٹس کے حاصل جمع پر مشتمل ہوتی ہے (1+1 کے لیے یہ 0 ہے) جبکہ اینڈ گیٹ کی آؤٹ پٹ، دو بٹ کی جمع سے حاصل (کیری) ہونے والے عدد (یعنی 1+1 = 1) پر مشتمل ہوتی ہے۔ چنانچہ اگر دونوں بٹس، دو ان پٹس پر ایک ہی وقت میں مہیا کی جائیں تو بائنری جمع (دو بٹ) کا عمل حاصل ہوتا ہے۔

شکل نمبر 9-18 میں دو ان پٹس A اور B کے ساتھ ہاف ایڈر کا سرکٹ دکھایا گیا ہے ساتھ ہی اس سرکٹ کا ٹرتھ ٹیبل بھی دیا گیا ہے۔



A	B	Sum	Carry
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

شکل نمبر 9-18

فل ایڈر

تین بٹ کی جمع : اگر بائنری کی تین بٹس کو جمع کرنا ہو تو جو سرکٹ استعمال کیا جاتا ہے اسے فل ایڈر کہتے ہیں۔ مثال کے طور پر اگر بائنری 11 اور 11 (اعشاری 3 اور 3) جمع کرنا ہے تو ہم اس طرح لکھیں گے۔

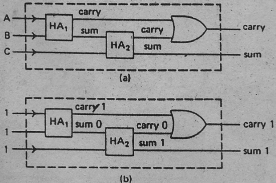
$$11 + 11 = 110$$

جواب 110 حاصل ہوا ہے جو اعشاری (ڈیسی مل) 6 کے برابر ہے۔ یہ جواب حاصل کرنے میں اس طرح عمل کیا گیا ہے۔ دائیں طرف کے کالم میں ہم نے 1 کو 1 میں جمع کیا ہے، جواب 0 آیا ہے اور 1 کا عدد اگلے کالم کے لیے حاصل کے طور پر (یعنی کیری) آیا ہے۔ اس طرح ہمیں اگلے کالم میں تین بٹس کو جمع کرنا ہے کیونکہ ہمارے پاس پہلے کالم سے حاصل بھی آیا ہے چنانچہ 1 + 1 + 1 کا جواب 1 اور حاصل بھی 1 ملا۔ اس طرح پورا جواب 110 ہوا۔

جدول نمبر 9-3

Decimal		Binary			
10^1 (10)	10^0 (1)	2^3 (8)	2^2 (4)	2^1 (2)	2^0 (1)
0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	1
0	2	0	0	1	0
0	3	0	0	1	1
0	4	0	1	0	0
0	5	0	1	0	1
0	6	0	1	1	0
0	7	0	1	1	1
0	8	1	0	0	0
0	9	1	0	0	1
1	0	1	0	1	0
1	1	1	0	1	1
1	2	1	1	0	0
1	3	1	1	0	1
1	4	1	1	1	0
1	5	1	1	1	1

سرکٹ : جیسا کہ ہم دیکھ چکے ہیں فل ایڈر سرکٹ کے لیے تین ان پٹس درکار ہوں گی۔ یہ A، B اور C ہیں۔ ان میں سے دو ان پٹس، ہندسوں کے لیے اور تیسری حاصل (یعنی کیری) کے لیے استعمال ہوگی۔ اسی طرح ہمیں دو آؤٹ پٹس درکار ہوں گی جن میں سے ایک جواب کے لیے اور دوسری حاصل کے لیے ہوگی۔ شکل نمبر 9-19 کے مطابق دو ہاف ایڈر HA اور ایک آر گیٹ استعمال کرکے فل ایڈر سرکٹ تشکیل دیا جا سکتا ہے۔ یہ چیک کرنے کے لیے کہ یہ درست آؤٹ پٹ فراہم کرتا ہے ہم شکل نمبر 9-19 کے مطابق ان پٹس A، B اور C پر ہائی لیول دے کر جانچ کر سکتے ہیں۔



(a)

(b)

شکل نمبر 9-19

پہلا ہاف ایڈر HA1‘ دونوں ان پٹس پر ہائی لیول یعنی 1 کا حامل ہے۔ یہ جواب 0 اور حاصل 1 فراہم کرے گا۔ دوسرا ہاف ایڈر‘ دو میں سے ایک ان پٹ پر 1 اور دوسری پر 0 کا حامل ہے۔ یہ جواب میں 1 فراہم کرے گا یعنی جواب میں فل ایڈر کی آؤٹ پٹ دے گا۔ اس کا حاصل 0 ہوگا۔ اب چونکہ آر گیٹ کی ان پٹس 0 اور 1 ہیں اور اس کی دونوں میں سے ایک ان پٹ ہائی یعنی 1 ہے چنانچہ یہ اپنی آؤٹ پٹ میں بھی 1 فراہم کرے گا۔ (یہ فل ایڈر کی (یعنی کیری) آؤٹ پٹ ہوگی)۔ چنانچہ 1+1+1 کا جواب 1 اور حاصل 1 ہوگا۔

تین ان پٹس کی بقیہ ممکنہ حالتوں کا ٹرتھ ٹیبل شکل نمبر 9-20 میں دکھایا گیا ہے۔ آپ سرکٹ کی کارکردگی اس ٹیبل کے مطابق چیک کرکے یہ معلوم کر سکتے ہیں کہ سرکٹ‘ اپنی ان پٹ حالتوں کے مطابق درست آؤٹ پٹ فراہم کرے گا۔

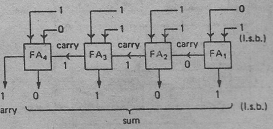
Full-adder

Inputs			Outputs	
A	B	C	Sum	Carry
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
1	0	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

شکل نمبر 9-20

ملٹی بٹ ایڈر

ملٹی بائنری اعداد کو‘ ایڈرز کے ذریعے‘ انہیں متوازی حالت میں جوڑ کر‘ جمع کیا جا سکتا ہے۔ مثال کے طور پر چار بٹ کے دو اعداد کو جمع کرنے کے لیے چار ایڈرز درکار ہوں گے۔ شکل نمبر 9-21 میں ان ایڈرز کی ترتیب دکھائی گئی ہے۔ اس شکل میں بائنری 1110 (اعشاری 14) اور بائنری 0111 (اعشاری 7) اعداد کو جمع کرتے ہوئے دکھایا گیا ہے۔ جواب میں بائنری عدد 10101 حاصل ہوا ہے جو اعشاری 21 کے برابر ہے۔ بغور دیکھا جائے تو فل ایڈر FA1 کے لیے ہاف ایڈر سرکٹ بھی کافی ہو سکتا ہے کیونکہ اسے صرف دو بٹس کے لیے کام کرنا ہے۔

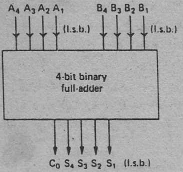


شکل نمبر 9-21

چار بٹ ایڈر کے ذریعے بڑے سے بڑا بائنری عدد 1111 جمع کرنا ممکن ہے۔ یعنی 15 اعشاری۔ اگر 1111 کو 1111 میں جمع کیا جائے تو اعشاری 30 جواب حاصل ہوتا ہے۔ مزید فل ایڈرز کو بائیں طرف متوازی جوڑتے ہوئے‘ زیادہ بٹس کے بائنری اعداد کو جمع کرنا ممکن ہے۔

شکل نمبر 9-22 میں دکھائے گئے چار بٹ پیرلل ایڈر کے ذریعے چار بٹ کا A1 A2 A3‘ A4 عدد B4 B3 B2 B1 میں جمع کیا جا سکتا ہے۔ ان میں A1 اور B1 ایل ایس بی ہوں گے۔ یعنی سب سے کم قدر کے بائنری اعداد۔ ان اعداد کا جواب S4 S3 S2 S1 ہوگا جس میں S1 سب سے کم قدر کا عدد ہوگا۔ حاصل یعنی کیری CO ہے جو سب سے زیادہ قدر (MSB) کا ہندسہ ہوگا۔

شکل نمبر 9-21 میں دکھائے گئے ایڈر کی خامی یہ ہے کہ ہر درجے کو‘ اپنے سے پہلے درجے سے حاصل (کیری) ملنے کا انتظار کرنا پڑتا ہے تاکہ یہ کوئی فیصلہ کرکے اپنا جواب اور حاصل نکال سکے۔ اس عمل کو رپل کیری ایڈیشن کہا جاتا ہے۔ اس ایڈر کے عمل کو تیز کرنے کے لیے اضافی سرکٹ لگا کر حاصل (کیری) کا اندازہ فوری طور پر کیا جا سکتا ہے۔ اس سرکٹ کی مدد سے‘ جو کہ جمع کے عمل سے قبل ہی حاصل کا اندازہ کر سکتا ہے‘ تمام بٹس کو ایک ہی وقت میں جمع کرکے فوری جمع عمل حاصل کیا جا سکتا ہے۔



شکل نمبر 9-22

بائنری تفریق

بائنری میں تفریق کا ایک طریقہ "ایک کا کم پلی منٹ طریقہ" کہلاتا ہے۔ اس طریقہ کو ایک مثال سے جلدی سمجھا جا سکتا ہے۔ فرض کریں کہ ہم نے 1010 (10) سے 0110 (6) کو منفی کرنا ہے۔ ہمارا عمل اس طرح ہوگا۔

(i) ایک کے کم پلی منٹ طریقے کے مطابق ہم منفی ہونے والے عدد کے تمام 1 ہندسوں کو 0 اور تمام 0 ہندسوں کو 1 میں تبدیل کر دیں گے یعنی 1001 -

(ii) مرحلہ (i) کے جواب کو اس عدد میں‘ جس میں سے تفریق کرنی ہے‘ جمع کر دیں گے یعنی 1001 اور 1010 کو جمع کریں گے۔

$$1010 + 1001 = 10011$$

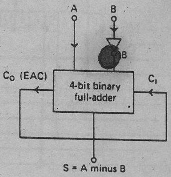
(iii) اگر MSB میں 1 حاصل ہوتا ہے (مرحلہ ii میں) تو اسے وہاں سے ہٹا کر جواب میں جمع کر دیں تاکہ جواب حاصل ہو جائے یعنی 10011 میں سے حاصل الگ کرنے سے جواب 0011 ملے گا اب ہٹائے گئے 1 کو 0011 میں جمع کرنے سے جواب 0100(4) حاصل ہوگا جو درست جواب ہے۔

جواب میں سے جس حاصل کو ہٹا کر دوبارہ جمع کیا گیا ہے اسے "اینڈ

اراؤنڈ Around کیری" یا EAC کہتے ہیں۔ جب جواب میں EAC حاصل ہوتا ہے تو حاصل تفریق مثبت ہوتا ہے۔ (جیسا کہ اوپر کی مثال ہے)۔ اگر EAC نہ ملے تو جواب منفی ہوتا ہے اور یہ ایک کے کم پلی منٹ کی حالت میں ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر 0101(5) کو 0011(3) میں سے تفریق کرنے پر یہ جواب حاصل ہوگا۔

0011
+1010 ------(0101 کا کم پلی منٹ)
1101_______________0010 -

بائنری 0101 کا "ایک کا کم پلی منٹ" 1010 ہے جسے 0011 میں جمع کرنے سے 1101 جواب آیا ہے۔ چونکہ یہاں پر EAC نہیں ہے چنانچہ حتمی جواب حاصل کرنے کے لیے ہم 1101 کا ایک کا کم پلی منٹ 0010 لیں گے اور اس کے ساتھ منفی علامت لگائیں گے یعنی 0010-(2-) -



شکل نمبر 9-23

اس طریقہ سے بائنری تفریق کا عمل بھی جمع کے سادہ عمل سے سرانجام دیا جا سکتا ہے۔ اس طریقہ کو الیکٹرونی انداز میں، ایڈر کے ذریعے بھی سرانجام دیا جا سکتا ہے۔ کیونکہ ایک انورٹر کے ذریعے ایک کا کم پلی منٹ آسانی کے ساتھ حاصل کیا جا سکتا ہے۔ چار بٹ کے تفریق کرنے والے سادہ سرکٹ کو شکل نمبر 9-23 میں دکھایا گیا ہے۔ اس میں چار بٹ کا عدد B، چار بٹ کے عدد A میں سے تفریق کرنا ہے۔ یہاں پر EAC بھی حاصل ہوا ہے جسے ایڈر کی کیری ان، ان پٹ پر مہیا کر کے جواب S حاصل کیا گیا ہے۔

اگر جمع اور تفریق کے افعال کو مسلسل دہرایا جائے تو ضرب اور تقسیم کا عمل بھی سرانجام دیا جا سکتا ہے۔

سوالات

1- مندرجہ ذیل اعشاری اور بائنری اعداد کو تبدیل کریں۔
 (i) اعشاری اعداد 4، 13، 21، 38 اور 64 کو بائنری میں۔
 (ii) بائنری 111، 11001، 101010، 110010 کو اعشاری میں۔
 (iii) اعشاری 9، 17، 28، 370، 645 کو بی سی ڈی میں۔

2- مندرجہ ذیل اعداد کو (بائنری) جمع کریں۔ ان کے متبادل اعشاری اعداد بنا کر اپنے جواب کی جانچ بھی کریں۔
 (i) 10 + 10 (ii) 11 + 10
 (iii) 1010 + 011 (iv) 1011 + 0111

3- ایک کے کم پلی منٹ طریقے کو استعمال کرتے ہوئے مندرجہ ذیل بائنری اعداد کو تفریق کریں۔ اپنے جواب کی جانچ کرنے کے لیے ان کو اعشاری میں تبدیل کریں۔
 (i) 1001 - 0101 (iii) 0011 - 0110
 (ii) 1101 - 00111 (iv) 01100 - 10101

✱✱

سی موس لاجک پروب

صفحہ 27 سے آگے

اس طرح رکھیں کہ نچلے بورڈ کا سب سے اونچا پرزہ، اوپر والے بورڈ سے ایک ملی میٹر فاصلے پر رہے۔ اب اوپر والے بورڈ کے سوراخ میں تار ڈالیں اور نیچے والے بورڈ کے سوراخ سے نکال لیں۔ تار کو دونوں بورڈز پر ٹانکا لگا دیں اور حسب سابق فالتو تار کو کاٹ دیں۔ دونوں بورڈز کو باہم جوڑنے کی وضاحت شکل نمبر 5 میں کی گئی ہے۔

سرکٹ کو اب کیس کے اندر نصب کیا جا سکتا ہے۔ پی سی بی کو 'ماسکنگ ٹیپ کے ذریعے کیس کی تہہ والی جانب سے انسولیٹ (حاجز) کر لیں اور ڈھکنے کی جانب ایک باریک فوم ربڑ کے ٹکڑے سے چپکا کر اسے مضبوطی سے اپنی جگہ قائم کر لیں۔ ڈسپلے کے لیے فوم ربڑ کے اندر شگاف بنا لیں۔ اس شگاف کے نیچے سرخ فلٹر کا ایک چوکور ٹکڑا چپکا دیں تاکہ ڈسپلے زیادہ آسانی سے نظر آ سکے۔

ٹیسٹنگ اور استعمال

سرکٹ کو مثالی سی موس وولٹیج مہیا کرنے والی پاور سپلائی سے پاور مہیا کریں۔ کم و بیش آدھ سیکنڈ کے بعد ڈسپلے پر حرف F نمودار ہو جانا چاہیے۔ اگر ایسا نہ ہو تو جلدی سے پاور سپلائی کے کنیکشن منقطع کر دیں اور سرکٹ کو بغور جانچیں۔ خرابی کو دور کر کے دوبارہ پاور مہیا کریں۔ اگر ڈسپلے پر حرف F نمودار ہو جائے تو پروب کو مثبت وولٹیج سے جوڑیں۔ تھوڑی سی تاخیر کے بعد حرف H روشن ہو جانا چاہیے۔ پروب کو ایک سیکنڈ کے دوران چند مرتبہ مثبت لائن سے ملائیں اور ہٹائیں۔ تھوڑی دیر کے بعد حرف P نمودار ہونا چاہیے۔ پھر پروب کو سپلائی کی 0V لائن سے لگائیں۔ اس صورت میں حرف L **فوراً روشن** ہونا چاہیے۔ اگر سب کچھ ایسے ہی ہوتا ہے تو سمجھ لیجئے کہ پروب ٹھیک کام کر رہی ہے۔

پروب کو سی موس لاجک سرکٹ کے مختلف حصوں میں لاجک لیول معلوم کرنے کے لیے ڈیزائن کیا گیا ہے چنانچہ اس کا استعمال کسی بھی سی موس لاجک سرکٹ میں نقائص کی چھان بین کے لیے کیا جا سکتا ہے۔

●●

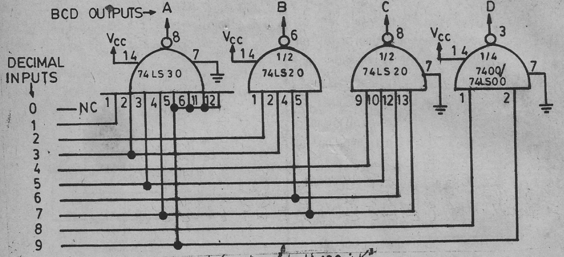
منتقلی دفتر

ماہنامہ الیکٹرونکس ڈائجسٹ کا دفتر مندرجہ ذیل پتے پر منتقل ہو گیا ہے۔ ولی مارکیٹ، 40 اردو بازار، لاہور۔ (فون نمبر 7246926)

آئی سی سرکٹس

ڈیسی مل ٹو بی سی ڈی این کوڈر

صفر تا 9 کے ڈیسی مل اعداد کو بائنری کوڈڈ ڈیسی مل میں تبدیل کرنا ہو تو شکل نمبر 189 میں دکھایا گیا سرکٹ استعمال کیا جاسکتا ہے۔ جس ان پٹ کو بی سی ڈی میں تبدیل کرنا ہے اس کو لو کر دیں، بقیہ تمام ان پٹس کو ہائی رکھیں۔ اس طرح متبادل بی سی ڈی، آؤٹ پٹس پر نمودار ہو جائے گی۔

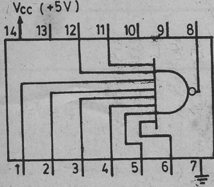

BCD OUTPUTS
A
B
C
D
Vcc
8
6
8
3
14
7
1/2
1/2
1/4
74LS30
74LS20
74LS20
7400/
74LS00
DECIMAL
INPUTS
NC
1 2 3 4 5 6 11 12
1 2 4 5
9 10 12 13
1 2
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9

شکل نمبر 189: ڈیسی مل ٹو بی سی ڈی این کوڈر

آٹھ ان پٹ نینڈ گیٹ

74LS30

بائیٹ (آٹھ بٹ) سائز میں ڈی کوڈنگ کے لئے بہت کارآمد آئی سی ہے۔ 256 مختلف ان پٹس کو ڈی کوڈ کر سکتا ہے۔ یہ آئی سی بطور پروگرام ایبل نینڈ گیٹ بھی استعمال کیا جاسکتا ہے۔ اس کے پن کنکشن شکل نمبر 190 میں دکھائے گئے ہیں۔


Vcc (+5V)
14
13
12
11
10
9
8
1
2
3
4
5
6
7

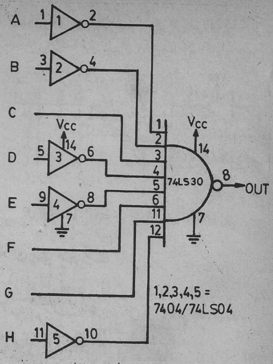
شکل نمبر 190: آئی سی 74LS30 کے پن کنکشن

آٹھ بٹ ڈی کوڈر

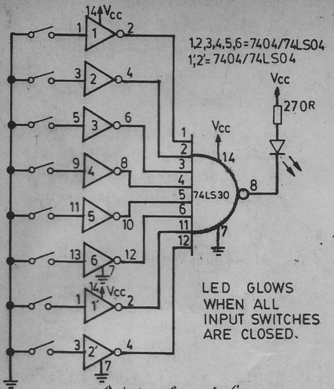
ایک بائیٹ یا آٹھ بٹ کی ڈیکوڈنگ مطلوب ہو تو شکل نمبر 191 میں دکھایا گیا سرکٹ استعمال کیا جاسکتا ہے۔ دکھائے سرکٹ میں آؤٹ پٹ اس وقت لو ہوگی۔ جب ان پٹس پر اعشاری (ڈیسی مل) 100 (یعنی بائنری 01100100 یا LHHLLHLL) ان پٹ دی جائے گی۔ 256 مختلف ان پٹس کو ڈی کوڈ کرنا ممکن ہے۔ اس کے لئے آٹھوں ان پٹس پر متعلقہ بائنری اعداد کے لئے انورٹر استعمال کرنے ہوں گے۔

متفقہ ووٹ ڈیٹیکٹر

اگر رائے شماری کے دوران یہ معلوم کرنا ہو کہ سب رائے دہندگان کی

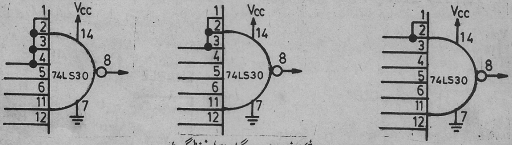

A
B
C
D
E
F
G
H
1
2
3
4
5
6
8
9
10
11
Vcc
14
74LS30
7
12
OUT
1,2,3,4,5 =
7404/74LS04

شکل نمبر 191 : آٹھ بٹ ڈی کوڈر کا سرکٹ ڈایاگرام


14 Vcc
1,2,3,4,5,6=7404/74LS04
1',2'= 7404/74LS04
Vcc
270R
74LS30
1'
2'
14
8
7

LED GLOWS WHEN ALL INPUT SWITCHES ARE CLOSED.

شکل نمبر 192 : متفقہ ووٹ ڈی ٹیکٹر

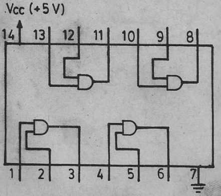

Vcc
14
74LS30
8
7
1
2
3
4
5
6
11
12

شکل نمبر 193 : پروگرام ایبل نینڈ گیٹ

رائے ایک ہے یعنی مخالفت میں کوئی ووٹ نہیں تو شکل نمبر 192 میں دکھایا گیا سرکٹ متفقہ ووٹ کو ظاہر کرے گا۔ اگر سرکٹ میں دکھائے گئے آٹھوں سوئچ کلوز حالت میں آجائیں تو آؤٹ پٹ میں لگا ہوا ایل ای ڈی روشن ہو جائے گا۔

پروگرام ایبل نینڈ گیٹ

شکل نمبر 193 میں تین عدد متفرق سرکٹ دکھائے گئے ہیں۔ بائیں طرف پانچ ان پٹ کا نینڈ گیٹ، درمیان میں چھ ان پٹ کا اور دائیں طرف سات ان پٹ کا نینڈ گیٹ دکھایا گیا ہے۔ اسی طریقے کو استعمال کرتے ہوئے مطلوبہ ان پٹس کا نینڈ گیٹ تشکیل دیا جا سکتا ہے۔


Vcc (+5 V)
14
13
12
11
10
9
8
1
2
3
4
5
6
7

شکل نمبر 194 : کواڈ اینڈ گیٹ آئی سی 74LS08 ، 7408 کے پن کنیکشن۔

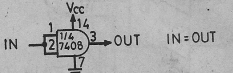
کواڈ اینڈ گیٹ 7408 / 74LS08

یہ بنیادی بلڈنگ بلاک چپس میں سے ایک ہے۔ اگرچہ اس میں ہمہ گیریت اتنی زیادہ نہیں جتنی کہ 7400/74LS00 کواڈ نینڈ

گیٹ کی ہے۔ تاہم پھر بھی یہ بے حد کار آمد ہے۔ اس کے پن کنیکشن شکل نمبر194 میں دکھائے گئے ہیں۔

اینڈ گیٹ بفر

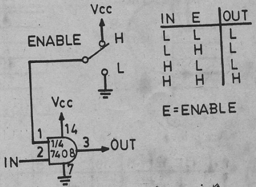
شکل نمبر195 میں اینڈ گیٹ بفر کا سرکٹ دکھایا گیا ہے۔ اس بفر میں ان پٹ اور آؤٹ پٹ ایک جیسی ہوں گی اور ان کی لاجک حالت میں کوئی تبدیلی نہیں آئے گی۔ یہ سرکٹ انٹر فیسنگ کے لئے استعمال ہوتا ہے جہاں ان پٹ اور آؤٹ پٹ میں لاجک حالت ایک ہی رکھنی ہو۔


Vcc
14
1
2
1/4 7408
3
7
IN
OUT
IN = OUT

شکل نمبر195 : اینڈ گیٹ بفر کا سرکٹ ڈایاگرام۔

نینڈ گیٹ

اینڈ گیٹ کو نینڈ گیٹ میں تبدیل کرنے کے لئے شکل نمبر 196 میں دکھایا گیا طریقہ کار استعمال کیا جا سکتا ہے۔ اس سرکٹ کا ٹرتھ ٹیبل بھی ساتھ ہی دکھایا گیا ہے۔

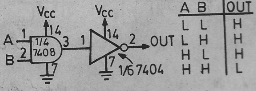

Vcc
ENABLE
H
L
Vcc
14
1
2
1/4 7408
3
7
IN
OUT
E=ENABLE

IN	E	OUT
L	L	L
L	H	L
H	L	L
H	H	H

شکل نمبر196 : اینڈ گیٹ سے نینڈ گیٹ بنانے کا طریقہ۔

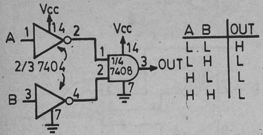
نار گیٹ

دو عدد انورٹر اور ایک عدد اینڈ گیٹ کو استعمال کرتے ہوئے نار گیٹ بھی تشکیل دیا جا سکتا ہے۔ جیسا کہ شکل نمبر197 میں دکھایا گیا ہے۔ اس سرکٹ کا ٹرتھ ٹیبل بھی سرکٹ کے ساتھ دکھایا گیا ہے۔


Vcc
Vcc
A
B
1
2
14
1/4 7408
3
7
1
14
2
7
OUT
1/6 7404

A	B	OUT
L	L	H
L	H	H
H	L	H
H	H	L

شکل نمبر197 : نار گیٹ کی تشکیل کا طریقہ۔


Vcc
A
1
14
2
2/3 7404
B
3
4
7
Vcc
14
1
2
1/4 7408
3
7
OUT

A	B	OUT
L	L	H
L	H	L
H	L	L
H	H	L

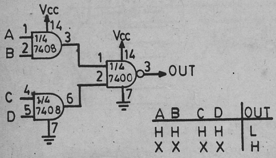
شکل نمبر198 : چار ان پٹ نینڈ گیٹ کا سرکٹ ڈایاگرام۔

4 ان پٹ نینڈ گیٹ

شکل نمبر198 میں دکھایا گیا سرکٹ چار ان پٹ نینڈ گیٹ سرکٹ کا ہے اس سرکٹ کے لئے ٹرتھ ٹیبل بھی ساتھ ہی دکھایا گیا ہے۔

ڈیجیٹل ٹرانسمشن گیٹ

ڈیجیٹل ڈیٹا کی ترسیل کے لئے شکل نمبر199 میں دیا گیا سرکٹ استعمال کریں۔ اس سرکٹ کا ٹرتھ ٹیبل بھی سرکٹ کے ساتھ ہی دکھایا گیا ہے۔


Vcc
A
B
1
2
14
1/4 7408
3
Vcc
14
1
2
1/4 7400
3
7
OUT
C
D
4
5
1/4 7408
6
7

A	B	C	D	OUT
H	H	H	H	L
X	X	X	X	H

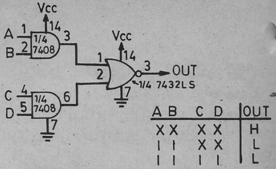
شکل نمبر199 : ڈیجیٹل ٹرانسمشن گیٹ کا سرکٹ ڈایاگرام۔

اینڈ آر انورٹ گیٹ۔

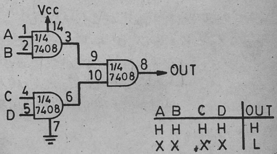
اس کا سرکٹ شکل نمبر200 میں دکھایا گیا ہے۔ اس کی چار ان پٹس ہیں جن پر متفرق ڈیٹا فراہم کر کے آؤٹ پٹ کو ہائی کیا جا سکتا ہے۔ سرکٹ کے ساتھ ہی اس کا ٹرتھ ٹیبل بھی مہیا کیا گیا ہے۔

4 ان پٹ اینڈ گیٹ

آئی سی 7408 کے اندر موجود چار اینڈ گیٹس میں سے تین کو


Vcc
A 1
B 2
14
1/4 7408
3
Vcc
1
14
2
3
OUT
1/4 7432LS
7
C 4
D 5
1/4 7408
6
7
A B C D OUT
X X X X H
I I X X L
I I I I L

شکل نمبر 200: اینڈ آر انورٹ گیٹ کا سرکٹ ڈایا گرام۔

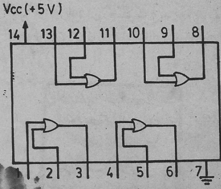

Vcc
A 1
B 2
14
1/4 7408
3
9
10
1/4 7408
8
OUT
C 4
D 5
1/4 7408
6
7
A B C D OUT
H H H H H
X X X X L

شکل نمبر 201: چار ان پٹ اینڈ گیٹ کا سرکٹ ڈایا گرام۔

استعمال کرتے ہوئے آپ چار ان پٹ کا ایک اینڈ گیٹ تشکیل دے سکتے ہیں۔ اس کا طریقہ کار شکل نمبر 201 میں دکھایا گیا ہے۔ ساتھ ہی ٹرتھ ٹیبل بھی واضح کیا گیا ہے۔

کواڈ آر گیٹ 74LS32

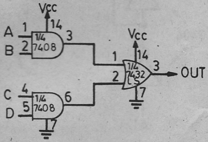
ان سادہ سرکٹس میں استعمال کے لئے بے حد مفید ہے جن میں ڈیٹا منتخب کرنے کا انتظام کیا گیا ہو۔ اس میں دو ان پٹ کے چار عدد آر گیٹ موجود ہیں۔ تاہم اس کی ہم گیریت اتنی زیادہ نہیں ہے جتنی کہ کواڈ نار گیٹ 7402/74LS02 کی ہے۔ اس کے پن کنکشن شکل نمبر 202 میں دکھائے گئے ہیں۔


Vcc (+5 V)
14
13
12
11
10
9
8
1
2
3
4
5
6
7

شکل نمبر 202: کواڈ آر گیٹ آئی سی 74LS32 کے پن کنکشن۔

اینڈ آر سرکٹ

کواڈ آر گیٹ کو استعمال کرتے ہوئے اینڈ آر سرکٹ تشکیل دیا گیا ہے جس کا سرکٹ ڈایا گرام شکل نمبر 203 میں دکھایا گیا ہے۔ اس سرکٹ کی آؤٹ پٹ اس وقت ہائی ہو گی جب دونوں آر گیٹس


Vcc
A 1
B 2
14
1/4 7408
3
Vcc
1
14
2
1/4 7432
3
OUT
7
C 4
D 5
1/4 7408
6
7

شکل نمبر 203: اینڈ آر گیٹ کا سرکٹ ڈایا گرام۔

میں سے کسی ایک کی دونوں ان پٹس یا دونوں اینڈ گیٹس کی دونوں ان پٹس ہائی ہوں گی۔ یہ بنیادی سرکٹ' ڈیٹا سلیکٹر بنانے کے لئے استعمال کیا جا سکتا ہے جیسا کہ آگے بتایا جائے گا۔

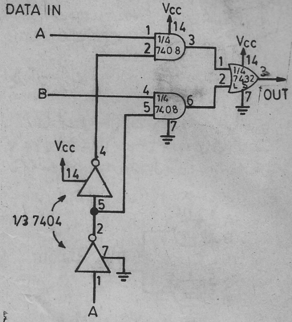
دو ان پٹ ڈیٹا سلیکٹر

یہ سرکٹ دو میں سے ایک ان پٹ حالت کو منتخب کرتا ہے اور اس کو آؤٹ پٹ تک پہنچا دیتا ہے۔ اس سرکٹ میں ڈیٹا دو مقامات پر دیا جائے گا۔ جن کو DATA IN کے نیچے A اور B سے ظاہر کیا گیا ہے۔ ڈیٹا منتخب کرنے کے لئے ایڈریس A پر مطلوبہ لاجک لیول مہیا کیا جائے گا۔ سرکٹ کے ساتھ ہی اس کا ٹرتھ ٹیبل بھی دیا گیا ہے۔

تین ان پٹ کا ڈیٹا سلیکٹر بنانے کے لئے نار گیٹ 74LS27 استعمال کیا جا سکتا ہے۔ اسے اس طرح استعمال کریں کہ اس سے پہلے تین ان پٹ اینڈ گیٹ 74LS10 لگایا جائے اور اس کے بعد انورٹر جوڑا جائے۔

نار گیٹ

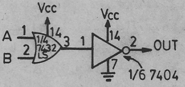
آر گیٹ کی مدد سے نار گیٹ بنانے کا طریقہ شکل نمبر 205 میں دکھایا گیا ہے۔ اس سرکٹ میں آر گیٹ کے ساتھ ایک انورٹر استعمال کیا گیا ہے۔ سرکٹ کے لئے ٹرتھ ٹیبل بھی ساتھ ہی دیا گیا ہے۔


DATA IN
A
B
Vcc
14
1
2
1/4 7408
3
4
5
6
7
1/4 7432
OUT
1/3 7404
A

ADDRESS (DATA SELECT)

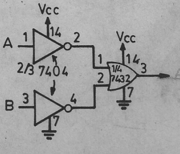
ADDRESS	DATA IN		OUT
A	B	A	
L	X	L	L
L	X	H	H
H	L	X	L
H	H	X	H

شکل نمبر 204 : دو ان پٹ ڈیٹا سلیکٹر کا سرکٹ ڈایاگرام۔


Vcc
A
B
1
2
1/4 7432 LS
14
3
1
14
2
7
OUT
1/6 7404

A	B	OUT
L	L	H
L	H	L
H	L	L
H	H	L

شکل نمبر 205 : نارگیٹ کا سرکٹ ڈایاگرام۔


Vcc
A
1
14
2
2/3 7404
B
3
4
7
Vcc
1
2
14
1/4 7432
3
7

A	B	OUT
L	L	H
L	H	H
H	L	H
H	H	L

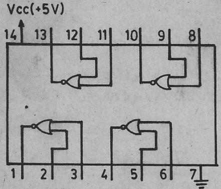
شکل نمبر 206 : نینڈ گیٹ کا سرکٹ ڈایاگرام۔

نینڈ گیٹ

اگر آر گیٹ کے شروع میں اس کی دونوں ان پٹس پر ایک ایک انورٹر، مثلاً "7404 جوڑ دیا جائے تو آر گیٹ سے نینڈ گیٹ سے تشکیل دیا جا سکتا ہے۔ اسی طرح کا ایک سرکٹ شکل نمبر 206 میں دکھایا گیا ہے۔ اس سرکٹ کا ٹرتھ ٹیبل بھی دیا گیا ہے۔

کواڈ نار گیٹ 7402/74LS02

جس طرح کواڈ نینڈ گیٹ آئی سی 7400/74LS00، استعمال میں ہمہ گیر حیثیت رکھتا ہے، اسی طرح چار عدد نار گیٹ پر مشتمل یہ آئی سی بھی استعمال میں بہت کار آمد ہے اور اسے بہت سے مختلف طریقوں اور ضرورتوں میں استعمال کیا جا سکتا ہے۔ اپنی ہمہ گیریت کے باوجود اس کا استعمال 7400 کی نسبت کم ہے۔ اگر آپ اس آئی سی میں موجود ہر گیٹ کی ہر ان پٹ کے ساتھ انورٹر (7404) جوڑ دیں تو اس آئی سی کا ہر گیٹ اینڈ گیٹ میں تبدیل ہو جائے گا۔ اس آئی سی کے پن کنیکشن شکل نمبر 207 میں دکھائے گئے ہیں۔ چودہ پن کے ہر ٹی ٹی ایل آئی سی کی طرح اس کی پن 7 گراؤنڈ اور پن 14 مثبت سپلائی پن ہے۔


Vcc(+5V)
14
13
12
11
10
9
8
1
2
3
4
5
6
7

شکل نمبر 207 : کواڈ نار گیٹ آئی سی 7402/74LS02 کے پن کنیکشن۔

(جاری ہے)

ہال روڈ پر الیکٹرونکس ڈائجسٹ
دیگر دکانوں کے علاوہ یہاں سے
بھی دستیاب ہے
ہائی ٹیک الیکٹرونکس
شیخ رحمت اللہ مارکیٹ ہال روڈ۔ لاہور
فون: ۵۲۲۸۱ - ۵۶۳۴۰

نئے پڑھنے والوں کے لئے

گر آپ یہ نہیں جانتے کہ

جنزل پرپز ٹرانزسٹر کیا ہے؟
0µ1 کا مطلب کیا ہے؟
K یا p, n, µ سے کیا مراد ہے؟
تو یہ کالم آپ ہی کے لئے ہے۔

یمی کنڈکٹرز

اکثر سیمی کنڈکٹر پرزہ جات کے متعدد متبادل ارکیٹ میں دستیاب ہوتے ہیں۔ اگرچہ ان میں سے کچھ پرزہ جات کے ٹائپ نمبر مختلف ہوتے ہیں لیکن خصوصیات ملتی جلتی ہوتی ہیں۔ کچھ آئی سی ایسے بھی ہوتے ہیں جن کے نمبر میں موجود ہندسے ایک جیسے ہی ہوتے ہیں۔ اسی وجہ سے الیکٹرونکس ڈائجسٹ میں ایسے سیمی کنڈکٹر پرزہ جات کے لئے صرف ان کا مختصر نمبر ہی استعمال کیا جاتا ہے، مکمل ٹائپ نمبر نہیں لکھا جاتا۔ جہاں مکمل ٹائپ نمبر لکھا ہو اس سرکٹ میں صرف وہی سیمی کنڈکٹر ہی درست نتائج فراہم کرے گا۔

⇦ مثال کے طور پر ٹائمر آئی سی 555 کا مطلب ہو گا کہ ان ٹائپ نمبرز کے آئی سی میں سے کوئی بھی استعمال کیا جا سکتا ہے۔ MIC555 µA555, LM555, MC555

اسی طرح 741 آپریشنل ایمپ لی فائر آئی سی ہے۔ یہ آئی سی، ان ٹائپ نمبرز میں دستیاب ہے MC741, MIC741, µA741, RM741 SN72741, LM741

⇦ جنرل پرپز این پی این سلی کان ٹرانزسٹر یا جنرل پرپز پی این پی سلی کان ٹرانزسٹر سے مراد، کوئی بھی ایسا لو فریکوئنسی ٹرانزسٹر ہوتا ہے، جس میں مندرجہ ذیل خصوصیات موجود ہوں۔ جنرل پرپز ٹرانزسٹر کو عمومی مقاصد یا استعمال عمومی ٹرانزسٹر بھی لکھا جاتا ہے:

یادہ سے زیادہ V_{CEO} = 20 وولٹ
یادہ سے زیادہ I_C = 100mA
م از کم h_{fe} = 100
یادہ سے زیادہ P_{tot} = 100mW
f_T = 100MHz

صطلاحات کی وضاحت اس طرح ہے:-
VC = کلکٹر ایمی ٹر کے مابین وولٹیج جبکہ بیس اوپن ہو۔
= کلکٹر کرنٹ

h_{fe} = کرنٹ گین
P_{tot} = پاور کا اخراج
f_T = کٹ آف فریکوئنسی

رزسٹر اور کپے سیٹر

ان اجزاء کی قدریں VALUES لکھتے وقت، اعشاریہ کا نشان اور صفروں کی بہت زیادہ تعداد نہیں لکھی جاتی۔ اعشاریہ کا نشان عام طور پر مندرجہ ذیل انگریزی حروف سے بدل دیا جاتا ہے۔ قدر کے ہندسے میں جہاں بھی یہ حرف لکھا ہو وہاں اعشاریہ لکھ کر اس ہندسے کو اس حرف کے سامنے لکھی ہوئی قدر سے ضرب دے دیں۔

p = پیکو = 10^{-12}
n = نینو = 10^{-9}
µ = مائیکرو = 10^{-6}
R = ایک = 10^{0}
K = کلو = 10^{3}
M = میگا = 10^{6}
G = گیگا = 10^{9}

اس کی وضاحت چند مثالوں سے ہو جائے گی۔

رزسٹر کی قدر = 2K7 = 2700 اوہم
رزسٹر کی قدر = 1R0 = 1 اوہم
رزسٹر کی قدر = 1M2 = 1200K اوہم
کپے سیٹر کی قدر = 4p7 = 4.7 پیکو فیراڈ
کپے سیٹر کی قدر = 2µ2 = 2.2 مائیکرو فیراڈ

⇦ اگر ان کی وضاحت نہ کی گئی ہو تو تمام رزسٹر، کاربن فلم نوعیت کے ہوں گے۔ ان کی ریٹنگ 1/4 واٹ، اور شرح انحراف یعنی ٹالرینس 5 فیصد ہو گی۔

⇦ اگر ان کی وضاحت نہ کی گئی ہو تو تمام کپے سیٹرز، عام طور پر 60V کے فرض کئے جائیں۔ ایک عام اصول یہ ہے کہ کپے سیٹر کے ورکنگ وولٹیج، سرکٹ میں کام کرنے والے ڈی سی وولٹیج کی زیادہ سے زیادہ مقدار سے، دگنے ہونے چاہیں۔

⇦ کم قدر کے نان الیکٹرولائی ٹک کپے سیٹرز کے اوپر ان کی قدریں کوڈ میں لکھی جاتی ہیں۔ مثال کے طور پر 101, 123, 222, 332, 447, 882 وغیرہ۔ اس کوڈ میں بائیں طرف سے پہلے دو ہندسے کپے سیٹر کی قدر اور تیسرا ہندسہ صفروں کی تعداد ظاہر کرتا ہے۔ اس طرح حاصل ہونے والی قدر پیکو فیراڈز (pF) میں ہوتی ہے۔ مثلاً 101 کوڈ کا مطلب 100p ہو گا۔ اسی طرح 123 کا مطلب 12000p ہو گا۔ آپ اپنی یاداشت کے لیے یہ یاد رکھیں کہ کوڈ سے حاصل شدہ قدر کو، جو pF میں ہو گی، اگر 1000 پر تقسیم کیا جائے تو قدر nF میں اور nF قدر کو پھر 1000 سے تقسیم کرنے سے قدر µF میں حاصل ہو گی۔ مندرجہ ذیل مثالوں سے اس کی وضاحت ہو جائے گی:-

کوڈ	قدر pF	قدر nF	قدر µF
252	2,500	2n5	0µ0025
472	4,700	4n7	0µ0047
333	33,000	33n	0µ033
473	47,000	47n	0µ047
474	470,000	470n	0µ47
684	680,000	680n	0µ068

⇦ کچھ کپے سیٹرز کے کوڈ اور ان کی قدریں ذیل میں درج ہیں:-

کوڈ	قدر	کوڈ	قدر
102	1,000p یا 1n0	453	45,000p یا 45n
152	1,500p یا 1n5	563	56,000p یا 56n
182	1,800p یا 1n8	823	82,000p یا 82n
272	2,700p یا 2n7	184	180,000p یا 0µ18
332	3,300p یا 3n3	204	200,000p یا 0µ2
472	4,700p یا 4n7	474	470,000p یا 0µ47
123	12,000p یا 12n	504	500,000p یا 0µ5
273	27,000p یا 27n	684	680,000p یا 0µ68
333	33,000p یا 33n	754	750,000p یا 0µ75

ٹیسٹ وولٹیج

سرکٹس کے لئے ٹیسٹ وولٹیج کی جو قدریں بیان کی جاتی ہیں وہ عام طور پر ایسے میٹر سے ناپی گئی ہوتی ہیں جو فی وولٹ 20K اوہم حساسیت کا حامل ہے۔ بصورت دیگر واضح کر دیا جاتا ہے کہ پیمائش کس طرح لی گئی ہے۔

U یا V

وولٹیج ظاہر کرنے کے لئے بین الاقوامی طور پر حرف U استعمال کیا جاتا ہے جب کہ وولٹ V سے ظاہر کئے جاتے ہیں۔ الیکٹرونکس ڈائجسٹ میں وولٹیج ظاہر کرنے کے لئے عام طور پر V استعمال کیا جاتا ہے تاہم بعض صورتوں میں U بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ دونوں کا مطلب ایک ہی سمجھا جائے یعنی وولٹیج، مثال کے طور پر

10V = Vb
10V = Ub

ان دونوں مقداروں کا مطلب ایک ہی ہے۔

ΩΩΩ

اپنے علم میں اضافہ کرنے کیلئے

ہمدرد® کتب خانہ رجسٹرڈ ★ 14 اردو بازار لاہور 2

کی شاہکار ٹیکنیکل کتب کا مطالعہ کیجئے

فون 312368 358947

ہماری ٹیکنیکل کتب جن کو پڑھ کر ہزاروں افراد اندرون ملک اور بیرون ملک کام کرکے لاکھوں روپیہ کما رہے ہیں

فہرست فنی کتب

برقیات

	روپے
جدید الیکٹریکل سپروائزر گائیڈ (عبد الغفار شیخ)	45
رہنمائے برقیات (سرفراز لائیڈ)	24
ماڈرن الیکٹریکل گائیڈ (سوالاً "جواباً") (محمد ناصر خان)	21
عملی الیکٹریشن نوٹ بک (محمد ناصر خان)	30
الیکٹریکل امتحانی گائیڈ (سوالاً "جواباً") (محمود انور عاشی)	24
الیکٹرک وائرنگ (عبد الغفار شیخ)	36
پریکٹیکل الیکٹرک وائرنگ (اسرار نبی قریشی)	24
موٹر وائنڈنگ (سرفراز لائیڈ)	21
گھریلو اشیاء کی مرمت خود کیجئے (قمر الزمان بابر)	24
برقی اشیاء کی مرمت خود کیجئے (قمر الزمان بابر)	18
گھریلو برقی آلات (ذاکر حسین شاہ)	30

بنیادی الیکٹرونکس

ماڈرن الیکٹرونکس سات جلدیں (عبد الغفار شیخ) (فی جلد)	30
بنیادی الیکٹرونکس نمبر 2،1 (عبد الغفار شیخ) (فی جلد)	18
پریکٹیکل الیکٹرونکس ہینڈ بک (عبد الغفار شیخ)	45
پریکٹیکل ٹرانسفارمر گائیڈ (عبد الغفار شیخ)	18
الیکٹرونک پروجیکٹس کی تنصیب (امیر سیف اللہ سیف)	18
پرنٹ سرکٹ بورڈ بنانا (عبد الغفار شیخ)	15
پریکٹیکل ڈیجیٹل الیکٹرونکس (ارشد منیر کاظمی)	24
اسٹیریو ٹیپ ڈیک خود بنایئے (عبد الغفار شیخ)	18
ڈائیوڈ ٹرانزسٹر سرکٹ ڈیزائن (عبد الغفار شیخ)	36
ساؤنڈ انجینئرنگ (عبد الغفار شیخ)	30
پرفیکٹ الیکٹرونکس (ایم ایس راج)	60
یونیورسل الیکٹرونکس نمبر 1 (ایم ایس راج)	30
یونیورسل الیکٹرونکس نمبر 2 (ایم ایس راج)	45
یونیورسل الیکٹرونکس نمبر 3 (ایم ایس راج)	60
یونیورسل الیکٹرونکس نمبر 4 (ایم ایس راج)	60

الیکٹرونک پروجیکٹس

مددگار الیکٹرونک پروجیکٹس (محمد منیر قریشی)	21
الیکٹرونکس کے نرالے تجربے نمبر 1 (محمد منیر قریشی)	21
الیکٹرونکس کے نرالے تجربے نمبر 2 (محمود انور عاشی)	24
الیکٹرونکس کے دلچسپ تجربے (عبد الغفار شیخ)	24
الیکٹرونکس کے انمول تجربے (عبد الغفار شیخ)	18
الیکٹرونکس کے آسان تجربے عبد الغفار شیخ	21
الیکٹرونکس کے کار آمد پروجیکٹس (عبد الغفار شیخ)	18
الیکٹرونکس کے آزمائشی پروجیکٹ (سید وقار علی شاہ)	18
الیکٹرونکس کے کرشمے (امیر سیف اللہ سیف)	18
عملی الیکٹرونکس سرکٹس (امیر سیف اللہ سیف)	18
عملی الیکٹرونکس پروجیکٹس (امیر سیف اللہ سیف)	18
21 الیکٹرونک پروجیکٹس (امیر سیف اللہ سیف)	33
آڈیو الیکٹرونک پروجیکٹس (امیر سیف اللہ سیف)	30
حیرت انگیز الیکٹرونک پروجیکٹس (امیر سیف اللہ سیف)	36
جدید الیکٹرونکس پروجیکٹس (امیر سیف اللہ سیف)	27
مختصر الیکٹرونک سرکٹس (امیر سیف اللہ سیف)	36
کار آمد الیکٹرونک سرکٹس (امیر سیف اللہ سیف)	30
گھریلو الیکٹرونک پروجیکٹس (امیر سیف اللہ سیف)	18
ڈائیوڈ الیکٹرونک پروجیکٹس (امیر سیف اللہ سیف)	18
ٹرانسمیٹر ریسیور پروجیکٹس (امیر سیف اللہ سیف)	45
مفید الیکٹرونک سرکٹس (امیر سیف اللہ سیف)	21
بیٹری چارجر پروجیکٹس (امیر سیف اللہ سیف)	36
ایوری ڈے الیکٹرونک پروجیکٹس (محمد اسحاق شاہ)	18
ورلڈ الیکٹرونکس پروجیکٹس (محمد اسحاق شاہ)	18
فوٹو الیکٹرونک پروجیکٹس (شمسی توانائی) (ارشد منیر کاظمی)	15
50 پروجیکٹ آف الیکٹرونکس (محمود انور عاشی)	18
جدید برقیات کے مکمل پروجیکٹ (ارشد منیر کاظمی)	18
ٹرانسمیٹر / واکی ٹاکی خود بنائیں (عبد الغفار شیخ)	
نرالے الیکٹرونک پروجیکٹس	36
ڈیجیٹل الیکٹرونک پروجیکٹس	24

آئی سی سرکٹس

آئی سی ٹیسٹنگ گائیڈ نمبر 1 2 (عبد الغفار شیخ)	36
جدید انٹی گریٹڈ سرکٹ گائیڈ نمبر 1 (عبد الغفار شیخ)	30
جدید آئی سی گائیڈ نمبر 2 (عبد الغفار شیخ)	24
جدید آئی سی گائیڈ نمبر 3 (عبد الغفار شیخ)	27
جدید آئی سی گائیڈ نمبر 4 (عبد الغفار شیخ)	27
ڈیجیٹل آئی سی مینول (عبد الغفار شیخ)	30
آئی سی ایکویلینٹ گائیڈ (عبد الغفار شیخ)	24
آئی سی سرکٹس (امیر سیف اللہ سیف)	36
سی موس آئی سی سرکٹس (امیر سیف اللہ سیف)	30
سی موس آئی سی تجربات (عبد الجبار سلیمان)	27
ڈیجیٹل آئی سی پروجیکٹس (امیر سیف اللہ سیف)	36

الیکٹرونک ڈیٹا

الیکٹرونک علامات کی انسائیکلو پیڈیا نمبر 1 (عبد الغفار شیخ)	24
الیکٹرونک علامات کی انسائیکلو پیڈیا نمبر 2 (عبد الغفار شیخ)	27
انٹرنیشنل ٹرانزسٹر سلیکٹر (عبد الغفار شیخ)	45
ٹرانزسٹر ڈیٹا کمپیریزن ٹیبل نمبر 1 (عبد الغفار شیخ)	36
ٹرانزسٹر ڈیٹا کمپیریزن ٹیبل نمبر 2 (عبد الغفار شیخ)	30
جاپانی ٹرانزسٹر ڈیٹا بک (عبد الغفار شیخ)	36

ریڈیو

ریڈیو خود بنائیں (عبد الغفار شیخ)	18
جدید ریڈیو گائیڈ (عبد الغفار شیخ)	30
ٹرانزسٹر ریڈیو اے ایم ایف ایم (عبد الغفار شیخ)	30
ٹرانزسٹر ریڈیو خود بنائیں (امیر سیف اللہ سیف)	24

ایمپلی فائر

ہائی پاور ایمپلی فائر گائیڈ نمبر 2 (عبد الغفار شیخ)	24
ٹیپ ریکارڈر گائیڈ (عبد الغفار شیخ)	24
ایمپلی فائر گائیڈ (عبد الغفار شیخ)	18
ماڈرن سرکٹ ڈیزائن گائیڈ (عبد الغفار شیخ)	24

ٹیلی ویژن

نیشنل کلر ٹی وی سرکٹ (1) (عبد الغفار شیخ)	45
ڈایاگرام (2) (عبد الغفار شیخ)	33
اے ٹیکسٹ بک آف ٹیلی ویژن (عبد الغفار شیخ)	36
اے ٹیکسٹ بک آف کلر ٹیلی ویژن (عبد الغفار شیخ)	36
ٹیلی ویژن فوٹو گائیڈ (عبد الغفار شیخ)	36
کلر ٹی وی سروسنگ گائیڈ (عبد الغفار شیخ)	36
رنگین ٹیلی ویژن (امیر سیف اللہ سیف)	36

وی سی آر

وی سی آر گائیڈ NV 7200 (عبد الغفار شیخ)	24
وی سی آر گائیڈ NV 777 (عبد الغفار شیخ)	21
وی سی آر گائیڈ NV 300,340 (عبد الغفار شیخ)	36
وی سی آر گائیڈ NV 370 (عبد الغفار شیخ)	21

کمپیوٹر

کمپیوٹر گائیڈ (محمد منیر قریشی)	21
بنیادی کمپیوٹر (امیر سیف اللہ سیف)	30
کمپیوٹر ایج مع ڈکشنری (محمد منیر قریشی)	30
ایزی ٹو کمپیوٹر پروگرامنگ کوبول (E) (محمد شبیر انور)	45
50 پروگرامز آف بیسک (E) (محمود انور عاشی)	24
60 پروگرامز آف بیسک (E) (محمد افضال اکبر چوہدری)	24
دی ماسٹر آف ڈیٹا پروسیسنگ (محمود انور عاشی)	45
کمپیوٹر پروگرامنگ (ڈیٹا پروسیسنگ و بیسک) (پروفیسر محمد ایاز مشوانی)	30
کمپیوٹر ورڈ سٹار 2000 (رانا شاہد اقبال)	36
کمپیوٹر ورڈ سٹار 4000 (محمود انور عاشی)	36
ٹریننگ گائیڈ آف لوٹس 1.2.3 (E) (محمود انور عاشی)	45
مائیکرو سافٹ ورڈ (محمود انور عاشی)	45
DOS 5.0 (محمود انور عاشی)	45
پروگرامز ان جی ڈبلیو بیسک (E) (محمود انور عاشی)	36
کمپیوٹر ڈی بیس +3 انگلش (محمود انور عاشی)	36
کمپیوٹر ڈی بیس +3 اردو (محمود انور عاشی)	36

ضروری گزارش

کتب منگوانے کے لئے کتاب کی قیمت اور 10/ روپے زائد، برائے ڈاک خرچ، بذریعہ منی آرڈر ارسال فرمائیں۔ مطلوبہ کتب کا نام، تعداد اور اپنا مکمل پتہ، صاف اور واضح لکھیں۔ تین یا زائد کتابیں منگوانے کی صورت میں صرف کتابوں کی قیمت بذریعہ منی آرڈر ارسال کریں، ڈاک خرچ ہمارے ذمہ ہو گا۔ وی پی نہیں بھیجی جاتی تاہم مطلوبہ کتب کی قیمت زائد ہونے پر بقیہ رقم کیلئے وی پی کردی جائے گی۔

⇦ ✿ ⇨

Axis Electronics

1-3 Arfat Centre, Sarmad Road,
Saddar, Karachi-74400
Ph: 5688425, 5685986

Sourcing Electronic Devices?
We offer an immediate delivery and scheduling commitment
INS
DIGITAL THERMOMETER
STK082
POWER AMPLIFIER